Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

XXIV. Band, 1960, Heft 5/7

INHALT

Im Selbstverlag der Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Wien

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
DIREKTOR DR. F. BERAN
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXIV. BAND	MAI 1960	Heft 5/7

Aus dem chemischen Laboratorium der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien

Die Viruschlorose in ihren Beziehungen zum Eisen

Das Enzymprotein

Modellversuch mit *Abutilon striatum*

Von

Paul Reckendorfer

Allgemeiner Teil

Der Krankheitsverlauf der infektiösen Panaschüre entwickelt an den Blättern von *Abutilon striatum var. thompsonii* ein schön gezeichnetes Mosaik, bei dem Felder von hellerem und dunklerem Grün mit solchen von gelblicher oder fast weißer Verfärbung abwechseln. Die scharfen geraden Umgrenzungen fallen gewöhnlich mit der Nervatur des Blattes zusammen, so daß ein deutlich bebildertes Muster verschiedener Farbstufen entsteht. In Übereinstimmung mit bereits abgehandelten Erkenntnissen über das physiologische Eisenvakuum in chlorotischen Blättern (Reckendorfer, 1958, 1959) müßte nun für die vergilbten (A-Felder) und grünen (B-Felder) Mosaikanteile ein verschiedener Eisengehalt erwartet werden und damit im Zusammenhang ein Rückläufigwerden der Vergilbung, bzw. ein Wiederergrünen der chlorotischen Felder nach Auffüllung des Eisenvakuums durch Infiltration von Fe-Chelat. Sollte hingegen das Wiederergrünen der vergilbten A-Felder nach einer Fe-Chelat-Behandlung ausbleiben, so könnte dieser Umstand als Denaturierung des Enzymproteins (Apoferment) vermutlich durch Einwirkung von Virus-Nukleinsäure aufgefaßt werden, zumal die Blockierung des Apofermentes allein schon genügen würde. um einen Ausfall des für das Gleichgewicht im Leukophyll-Chlorophyll-Bereich maßgeblichen Einzelenzyms oder Enzymsystems herbeizuführen.

Das für das Gleichgewicht im Leukophyll-Chlorophyll-Bereich maßgebliche Einzelenzym oder Enzymsystem ist mit seiner in Fe-Chelat-

Struktur gebauten prosthetischen Gruppe als ein konjugiertes Protein (Proteid) zu bezeichnen, zumal der Cofaktor dieses Enzyms mit einem nur aus peptidartig verbundenen Aminosäuren bestehenden hochmolekularen Träger (Apoferment) verknüpft ist. Die Stabilität des Apofermentes (Enzymprotein), die weitaus größer ist als sie freien Peptidketten zukommen würde, wird durch Wasserstoffbrücken zwischen den CO- und NH-Gruppen der Peptidbindungen innerhalb der spiralen- oder schneckenförmig gewundenen Peptidkette erreicht, wodurch deren freie Beweglichkeit aufgehoben ist (Pauling, 1951). Diese Superstruktur wird noch dadurch ergänzt, daß die in den Proteinmolekülen nebeneinanderliegenden Peptidketten durch verschiedene Brückenbindungen miteinander vernetzt sind, wodurch diese Ketten in geregelter Form zu dreidimensionalen Systemen zusammentreten. Vor allem die aus den Peptidketten herausragenden Seitenketten der Aminosäurereste sind hiefür verantwortlich. Es wird angenommen, daß die Art der Verknüpfung der Peptidketten untereinander innerhalb der verschiedenen Eiweißstoffe und somit auch in den Enzymproteinen einen wesentlichen Faktor für die Spezifität dieser Stoffe darstellt (Hoffmann-Ostenhof, 1954).

Da die Eiweißdenaturierung fast immer mit einem Verlust der spezifischen biologischen Eigenschaften verbunden ist, kommt es bei den Enzymen dabei zu einer Einbuße ihrer Aktivität. Die Form der Proteinmoleküle wird verändert und ist dann jener der Eiweißstoffe mit gestreckten Peptidketten (fibrilläre Proteine) ähnlich. Nach letzten Erkenntnissen wird angenommen, daß beim Denaturierungsvorgang sowohl die Brückenbindungen zwischen den einzelnen Peptidketten als auch die Wasserstoffbrücken innerhalb der Peptidketten mehr oder minder quantitativ aufgebrochen werden. Der Denaturierungseffekt hängt davon ab, ob die Polypeptidketten nach dem Aufbrechen wieder zu ihrer ursprünglichen Konfiguration zusammengelagert werden oder in offener Form verbleiben oder schließlich unter Ausbildung neuer Brückenbindungen eine neue Konfiguration darstellen (Hoffmann-Ostenhof, 1954). Nach Entfernung des denaturierenden Einflusses läßt sich mitunter eine scheinbare Reversibilität der Denaturierung beobachten, wobei aber dennoch Unterschiede zwischen den ursprünglichen Proteinen und dem „renaturierten" Stoff nachweisbar bleiben. Es gibt aber auch Inaktivierungsvorgänge an Enzymen, bei denen spezifisch Wirkgruppen blockiert werden, ohne daß die durch die labilen Brücken bedingte innere Konfiguration des Enzymproteins geändert wird. Enzymproteine enthalten nämlich in ihren Polypeptidketten den Cysteinresten entsprechend Sulfhydrylgruppen, die in freier, nicht veränderter Form bei vielen Enzymen eine Vorbedingung für deren Aktivität darstellen. Durch Blockierung der SH-Gruppen tritt dann eine Hemmung der Enzymwirkung ein.

Der zuletzt besprochenen Blockierungstendenz sind diejenigen Hemmungen nahe verwandt, die durch Reaktion des Inhibitors mit der Metallkomponente der prosthetischen Gruppe, in unserem Falle also mit dem Eisen (Akzeptor), ausgelöst werden können. Als Inhibitoren kämen dabei vorwiegend Cyanid, Azid, Schwefelwasserstoff, Fluorid und Kohlenmonoxyd in Frage, die, als Analogiefall zur Inaktivierung von Eisenporphyrinfermenten, mit dem Eisen des Cofaktors eine Bindung eingehen.

Es gilt heute als gesichert, daß sämtliche Viren außerhalb ihrer Wirte Nukleinsäure und Eiweiß enthalten. Einige Viren weisen als weitere Komponente auch Lipoide auf, denen die Aufgabe zukommt, das Virus-Nukleoprotein gegen chemische Angriffe zu schützen. Die Infektion mit Virus erfordert fast ausschließlich den Eintritt der Virus-Nukleinsäure in den empfänglichen Bereich des Wirts, so daß bei den pflanzlichen Viren die Infektion schon durch Einsatz von künstlich aus dem Virus abgespaltener Nukleinsäure gelingt. Die genetische Information, die der Wirt zur Entwicklung einer neuen Virusgeneration benötigt, ist also in der Virus-Nukleinsäure enthalten, die den Wirt sowohl zur Neubildung von gleichartiger Virus-Nukleinsäure als auch von Virus-Protein anregt und befähigt (B r o d a, 1959). Bei allen Viren befindet sich das Protein in den äußeren Bezirken der Teilchen, so daß die Nukleinsäure vom Protein als Schutzhülle umgeben wird. Die Virus-Nukleinsäuren entsprechen Nukleinsäure-Ketten mit Sequenzen von Nukleotiden, die selbst wieder aus Nukleinsäure-Bausteinen (heterozyklische Basen, Zucker und Phosphorsäure) synthetisiert sind. Die Ribonukleinsäure (RNS) und die Desoxyribonukleinsäure (DNS) werden durch die Natur ihrer Zuckerkomponente (Ribose, Desoxyribose) unterschieden. Die Viren sind auch durch die Aminosäuresequenzen ihrer Eiweißkomponenten gekennzeichnet. DNS soll als schraubig gewundener Doppelfaden vorliegen, RNS hingegen nur als einfacher Faden. Nur die intakte Hauptvalenzkette der Nukleinsäure ist als biologisch aktiv und derart als infektiös zu betrachten. Die Infektivität wird schon durch einmaligen Bruch des Fadens zerstört. Der Riß soll durch Trennung einer Bindung zwischen Zucker und Phosphorsäure erfolgen (B r o d a, 1959).

Im Virus enthaltene Wirkgruppen dienen vorerst als Penetrationsenzyme dazu, dem Virus den Weg in die Zelle zu bahnen. Die Virusvermehrung bleibt zunächst auf die infizierte Zelle beschränkt. In ihr werden Reaktionen katalysiert, die im normalen zellphysiologischen Ablauf, also in Abwesenheit des Virus, gar nicht aufscheinen könnten. Die Virus-Nukleinsäure kann derart für sich allein die Produktion von Virus, nämlich von Nukleinsäure und Protein, erzwingen. Unklarheit

herrscht darüber, wie das Virus aus der Zelle, in der die Infektion stattgefunden hat, in die Nachbarzellen gelangt. Bei parenchymatischen Geweben steht wohl nur der Weg über die Plasmodesmen offen. Das Vordringen des Virus von Zelle zu Zelle, das im Hinblick auf seine Vermehrung nur langsam vorsichgeht, wäre durch Diffusion möglich. Der passive Transport einzelner Virus-Elemente erfolgt nicht in einem ununterbrochenen Strom, sondern die Teilchen werden willkürlich an Zellverbände und Pflanzenteile herangeführt. In den normalgrünen Anteilen mosaikgefleckter Blätter liegt ein viel geringerer Gehalt an Virus vor als in den abweichend gefärbten, so daß das symptomatische Bild der Erkrankung nicht als direkter Hinweis auf die Virusverteilung zu werten ist. Meistens verläuft die Erkrankung normal. Nach erfolgter Infektion kommt es entweder zu chlorotischen oder nekrotischen Primärerscheinungen oder die infizierten Blätter bleiben ohne Befund. Bei vorübergehender Symptomlosigkeit manifestiert sich das Zustandsbild der Maskierung, bei dauerndem Ausfall der Symptome das der Toleranz oder Latenz (Klinkowski, 1958).

Der Krankheitsverlauf der infektiösen Buntblättrigkeit entwickelt an den Blättern von *Abutilon striatum* ein schön gezeichnetes Mosaik, das im Hinblick auf seinen virösen Ursprung und unter Bedachtnahme auf die vergilbten Mosaikanteile auch als infektiöse Chlorose oder Virus-Chlorose bezeichnet wird (Klinkowski, 1958). Es fragt sich nun, ob für die Störung des zellphysiologischen Gleichgewichtes in den vergilbten Mosaikanteilen (A-Felder) im speziellen Falle der Virus-Chlorose eine Veränderung in der für sich allein katalytisch unwirksamen prosthetischen Gruppe (Coenzym) oder im für sich allein ebenfalls inaktiven Enzymprotein (Apoferment) des für das Gleichgewicht im Leukophyll-Chlorophyll-Bereich und somit für die Chlorophyllsynthese maßgeblichen Einzelenzyms oder Enzymsystems vorliegt. In Übereinstimmung mit bereits abgehandelten Erkenntnissen (Reckendorfer, 1958, 1959) könnte für die vergilbten (A-Felder) und grünen (B-Felder) Mosaikanteile in Auswirkung eines immerhin möglichen Eisenvakuums wohl ein verschiedener Eisengehalt erwartet werden. Es wäre aber schwer verständlich, daß unmittelbar aneinander grenzende Zellen und Zellverbände, die im gleichen Xylem- und Phloembereich liegen, ohne lokalisierten Insult, wie etwa bei den Korrosionen eines akuten Fluor-Rauchschadens, in ihren Fe-Werten weitgehend differieren sollten (Reckendorfer, 1957). Auch eine Blockierung des Eisens (Akzeptor) durch einen Inhibitor (Cyanid, Azid, Schwefelwasserstoff, Fluorwasserstoff, Kohlenmonoxyd) steht aus gleichen Erwägungen kaum zu erwarten. Eine Ermangelung des organischen Chelatbildners (Vitamine) scheint in den vergilbten A-Feldern schon im Hinblick auf die unmittelbar angrenzenden grünen B-Felder primär, also

vor dem gezielten Einsatz der Virus-Nukleinsäure, zellphysiologisch nicht denkbar. Mit größter Wahrscheinlichkeit darf daher angenommen werden, daß die vergilbten Mosaikanteile nicht durch eine Abwandlung des Cofaktors, sondern durch einen Ausfall des Apofermentes (Enzymprotein) zustande kommen und in einer Wechselwirkung zwischen dem Enzymprotein und der Virus-Nukleinsäure, bzw. dem Virus-Protein ihre Ursache haben. Es ist durchaus denkbar, daß Veränderungen in den elektronentheoretischen Bindungsverhältnissen sowohl der Aminosäure- als auch der Nukleotidsequenzen zu Neuordnungen in den Brückenbindungen und Vernetzungen der beteiligten Komponenten und derart zur Denaturierung des Enzymproteins führen. Damit aber würde die Chlorophyllsynthese bereits rückläufig werden.

Der nachfolgende experimentelle Teil soll nun versuchen, die Richtigkeit, bzw. Wahrscheinlichkeit dieser Auffassungen unter Beweis zu stellen.

Experimenteller Teil

Gegenstand der Untersuchung waren an Virus-Chlorose erkrankte Blätter von *Abutilon striatum*. Die bei normalen Temperaturen kultivierte Gewächshauspflanze, die unter gleich günstigen Bedingungen (Sommer) abwechselnd auch im Freiland belassen wurde, entwickelte an ihren Blättern ein schön gezeichnetes Mosaik, das vergilbte (A-Felder) und grüne (B-Felder) Anteile aufwies. Die Blätter der Pflanze wurden in Intervallen von etwa 10 Tagen auf beiden Seiten insgesamt dreimal mit einem Chlorosemittel (Dinatrium-Fe-Verbindung der Äthylendiamintetraessigsäure) gespritzt. Die Anwendungskonzentration des wasserlöslichen Fe-Chelates betrug 0·1%. Die zur Erfassung der Infiltrationsquerschnitte durchgeführten Probenahmen erfolgten am 6. Juli, 28. September und 16. Oktober. Die dreimalige Behandlung mit Fe-Chelat war in der Zeit zwischen der ersten und zweiten Probenahme (26. August, 7. September und 17. September) angesetzt worden. Sie ergab keinerlei Veränderung im Aufbau des Gesamtmosaiks und führte zu keinem Wiederergrünen der vergilbten Blattanteile. Zur Erfassung des Fe-Gehaltes der A- und B-Felder wurden die derart gewonnenen Blätter von *Abutilon striatum* mit bidestilliertem Wasser mehrmals gewaschen, dann getrocknet und schließlich durch minutiöses Ausschneiden in ihre Mosaikanteile (A- und B-Felder) aufgegliedert. Die vergilbten und grünen Blattproben wurden nach einer letzten Trocknung im Thermostaten (100° C) in kleinen Wägegläschen für die Einwaage bereitgehalten (Reckendorfer, 1958, 1959). Die Mikro-Eisenbestimmungen wurden mit Ferron (7-Jod-8-oxy-chinolin-5-sulfonsäure) durchgeführt (Reckendorfer, 1957). Dabei ergaben sich die in Tabelle 1 angeführten Werte:

Tabelle 1

Probe	% Fe vor der Dialyse			% Fe nach der Dialyse		
	6. 7.	28. 9.	16. 10.	6. 7.	28. 9.	16. 10.
A-Feld	0·0165	0·0195	0·0188	0·0159	0·0160	0·0162
B-Feld	0·0171	0·0197	0·0189	0·0159	0·0154	0·0156

Mikro-Eisenwerte der pflanzlichen Trockensubstanz
vor und nach der Dialyse

Tabelle 1 bringt in den Spalten 2, 3 und 4 die Gesamteisenwerte der Pflanzenproben vor der Dialyse, wie sie den Infiltrationsquerschnitten am 6. Juli, 28. September und 16. Oktober entsprechen. Die Bestimmung des Gesamteisengehaltes der pflanzlichen Trockensubstanz erfaßt die anorganische (ionogene und komplexgebundene) und die organische (organische und organisch-komplexgebundene) Eisenkomponente. Die Spalten 5, 6 und 7 berichten über die entsprechenden Eisenwerte nach der pH 6-Dialyse, also über den Eisengehalt des Dialysierrückstandes (Reckendorfer, 1958).

Aus Tabelle 1 ist zunächst ersichtlich, daß die pH 6-Niveaus (% Fe nach der Dialyse) sowohl der vergilbten als auch der grünen Mosaikanteile (A- und B-Felder) im Bereiche der Infiltrationsquerschnitte (6. Juli, 28. September und 16. Oktober) annähernd auf gleicher Höhe liegen, zumal sie in ihren Divergenzen (0·0162—0·0154% Fe) der Analysengenauigkeit (±5%) entsprechen. Die pH 6-Niveaus repräsentieren das jeweils vermutliche wasserunlösliche Einzelenzym oder Enzymsystem mit seinem spezifischen in Fe-Chelat-Struktur gebauten Cofaktor, bzw. mit dem nichtspezifizierten Intermediärstadium desselben. Die Niveau-Differenzen aus den Gesamteisenwerten der A- und B-Felder vor und nach der Dialyse veranschaulichen die Verluste an wasserlöslichen Fe-Verbindungen, wie sie vornehmlich durch die ausschwemmbaren Anteile an assimilationsfähigem, bzw. ionogenem Eisen im Ablaufe der pH 6-Dialysen zustande kommen. Als sehr interessant und von diesbezüglichen Einschwemmungsversuchen bei der Kalkchlorose (Reckendorfer, 1958, 1959) abweichend muß vermerkt werden, daß bei *Abutilon striatum* als Folge einer dreimaligen Infiltration von Fe-Chelat nur eine geringe Erhöhung der Gesamteisenwerte vor der Dialyse aufscheint und im Ablaufe der pH 6-Dialysen die völlige Ausschwemmung des infiltrierten Eisens und somit die bereits erwähnte Niveaugleichheit erreicht wird. Der Aufbau der prosthetischen Gruppe (Coenzym) des für das Gleichgewicht im Leukophyll-Chlorophyll-Bereich maßgeblichen Einzelenzyms oder Enzymsystems muß daher zumindest in bezug auf ihren Akzeptor (Eisen) im Gesamt-Mosaik (A- und B-Feld) als abgeschlossen betrachtet werden. Da, wie bereits

ausgeführt, eine Ermangelung des organischen Chelatbildners (Vitamine) in den vergilbten A-Feldern schon im Hinblick auf die unmittelbar angrenzenden grünen B-Felder primär, also vor dem gezielten Einsatz der Virus-Nukleinsäure, zellphysiologisch nicht denkbar ist, kann für das Auftreten der vergilbten Mosaikanteile und somit für den Ausfall der Enzymwirkung dortselbst vorerst nur eine Veränderung im Enzymprotein (Apoferment) vermutet werden.

Unter der Annahme, daß die Stellung des Eisens in der prosthetischen Gruppe (Coenzym) jener im Häm (Fe-Porphyrin-Komplex) gleichkommt, wäre das Eisen mit zwei Haupt- und zwei Nebenvalenzen an die vier N-Atome des Porphyrins (Pyrrolstickstoff) gebunden, so daß es entsprechend seiner Koordinationszahl 6 noch zwei weitere Nebenvalenzen mit basischen Gruppen des Enzymproteins koordinativ absättigen könnte. Die Bindung der prosthetischen Gruppe an das Enzymprotein würde also dadurch erfolgen, daß das Eisenatom gleichzeitig die Pyrrolgruppen des Porphyrins und basische Gruppen des Proteins komplex gebunden hält. Schon die Lösung dieser beiden Brückenbindungen zum Protein unter Einfluß der Virus-Nukleinsäure müßte genügen, um die für sich allein katalytisch unwirksamen Enzym-Komponenten (Co- und Apoferment) und damit das gesamte Enzym, bzw. Enzymsystem zum Ausfall zu bringen. Dazu kommt, daß bei einer Wechselwirkung zwischen dem Enzymprotein und der Virus-Nukleinsäure, bzw. dem Virus-Protein Veränderungen in den elektronentheoretischen Bindungsverhältnissen sowohl der Aminosäure- als auch der Nukleotidsequenzen auftreten können, die zu Neuordnungen in den Brückenbindungen und Vernetzungen der beteiligten Reaktionspartner und, analog der Bildung von Hämochromogen, einer Verbindung des Häms mit denaturiertem Globin (Protein), zur Denaturierung des Enzymproteins mit allen biologischen Konsequenzen einschließlich der Rückläufigkeit der Chlorophyllsynthese führen würden. Gleichzeitig stünde auch durch Abbau der Aminosäuresequenzen infolge Teil-Eliminierung eine Veränderung (Denaturierung) des gesamten Zelleiweißes (Protein) zu erwarten.

Der Wärmebehandlungsversuch mit der infektiösen Buntblättrigkeit auf *Abutilon striatum*, der durch längeres Aussetzen (28 Tage) einer gescheckten Pflanze bei einer Temperatur von 36° C an den sich neu entwickelnden Blättern zum Verschwinden der Panaschüre führt (Klinkowski, 1958), kann ebenso wie das sich bei vorübergehender oder dauernder Symptomlosigkeit manifestierende Zustandsbild der Maskierung oder Toleranz (Latenz) als Beweis für die biologische Aktivitätsbereitschaft des Cofaktors gewertet werden. Der Erfolg der Wärmetherapie bei *Abutilon striatum* könnte unter Bedachtnahme darauf, daß im Parallelversuch ein gleichaltriger Steckling einer *Abutilon*-Pflanze, die bei normalen Temperaturen gewachsen war, an seinen Blättern das schön gezeichnete Mosaik behielt (Klinkowski, 1958), im Blickfelde der „Renaturierung" erklärt werden, wobei die Entfernung des dena-

turierenden Einflusses atypischer Bindungsverhältnisse zu einer scheinbaren Reversibilität der Denaturierung führt, aber dennoch Unterschiede zwischen den ursprünglichen (nativen) Proteinen und dem „renaturierten“ Stoff nachweisbar bleiben. Die Annahme einer Resynthese von bereits in Abbau begriffenen Aminosäuresequenzen scheint dabei unerläßlich. Einer thermischen Virus-Inaktivierung etwa durch Bruch (Lösung einer Bindung) der Hauptvalenzkette der Virus-Nukleinsäure oder infolge Teil-Eliminierung einer Nukleotid-Base käme nur untergeordnete Bedeutung zu, denn was nützte die Virus-Inaktivierung ohne „Renaturierung“ des Gesamt-Proteins? Die Richtigkeit dieser Überlegungen scheint auch durch die Tatsache bestätigt zu werden, daß nach letzten Forschungsergebnissen die Wärmetherapie bei *Abutilon striatum* nicht nur beim Triebzuwachs, sondern auch bei den „alten“ Blättern zum Verschwinden der Panaschüre führt. Es steht zu erwarten, daß eine Neu-Infektion die atypischen Bindungsverhältnisse wiederherstellen und derart zu einer neuerlichen Mosaikbildung führen wird.

Das vorstehend skizzierte Bild einer Theorie der Vergilbung geht von der Annahme aus, daß das Auftreten der vergilbten Mosaikanteile auf *Abutilon striatum* in einer durch Enzymwirkung gesteuerten Linksverschiebung im Leukophyll-Chlorophyll-Bereich begründet ist (Reckendorfer, 1957). Diese Hypothese ist als Ausgangspunkt der experimentellen Prüfung zu betrachten (Reckendorfer, 1958, 1959) und darf im gelungenen analytischen Test der Aktivitätsbereitschaft des Cofaktors als erhärtet bezeichnet werden. Die unter virösem Einfluß zustandegekommene und aus der Aktivität des Cofaktors spekulativ interpretierte Abwandlung des Enzymproteins ist im Blickfelde von Denaturierung und „Renaturierung“ vollauf verständlich.

Zusammenfassung

Die Infiltration von Fe-Chelat ergab bei der infektiösen Buntblättrigkeit auf *Abutilon striatum* keinerlei Veränderung im Aufbau des Gesamtmosaiks und führte zu keinem Wiederergrünen der vergilbten Blattanteile. Für das Auftreten der Virus-Chlorose werden Veränderungen in den Bindungsverhältnissen sowohl der Aminosäure- als auch der Nukleotidsequenzen unter Einfluß der Virus-Nukleinsäure angenommen, die zur Denaturierung des Enzymproteins mit allen biologischen Konsequenzen einschließlich der Rückläufigkeit der Chlorophyllsynthese führen.

Summary

By infiltration of Fe-chelate the infectious „coloured-leafiness“ of *Abutilon striatum* did not show alterations with regard to construction of entire mosaic and did not cause re-growing green of the yellowed leaf parts. It is supposed that alterations of the binding relations as well of amino acid as of nucleotid sequences unter the influence of the

virus-nucleic acid are responsible for the occurrence of virus-chlorosis. These alterations are causing denaturation of the enzyme protein with all biological consequences including retrogression of chlorophyll synthesis.

Literaturnachweis

Broda, E. (1959): Biochemie der Viren. Ein Bericht über Symposium VII. Veröffentlichungen des Vierten Internationalen Kongresses für Biochemie. Wien, 1. bis 6. September 1958. Band XIV. Berichte über die Plenarsitzungen. Herausgegeben von W. Auerswald und O. Hoffmann-Ostenhof; Wien, Österreich. Pergamon Press. London—New York—Paris—Los Angeles.

Hoffmann-Ostenhof, O. (1954): Enzymologie. Eine Darstellung für Chemiker, Biologen und Mediziner. Springer-Verlag, Wien.

Klinkowski, M. (1958): Pflanzliche Virologie. Band I. Einführung in die allgemeinen Probleme. Akademie-Verlag, Berlin.

Pauling, L., Corey, R. B. u. Branson, H. R. (1951): Proc. nat. Acad. Sci. U. S. **37**, 205; Pauling, L. u. Corey, R. B. (1951): Ibid. 37, 235 ff.

Reckendorfer, P. (1957): Über das Fluor-Eisen-Gleichgewicht in der pflanzlichen Zelle. Ein Beitrag zur Mikrochemie der Chlorose. Pflanzenschutzberichte, **19**, 135—144.

Reckendorfer, P. (1958): Die Kalkchlorose in ihren Beziehungen zum Eisen. Das physiologische Eisenvakuum. I. Teil: Modellversuch im Obstbau. Vorläufige Mitteilung. Pflanzenschutzberichte, **21**, 33—43.

Reckendorfer, P. (1959): Die Kalkchlorose in ihren Beziehungen zum Eisen. Das Coenzym. II. Teil: Modellversuch im Obstbau. Vorläufige Mitteilung. Pflanzenschutzberichte, **22**, 137—143.



(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Zur Wirkung von Dichlordiphenyltrichlor-äthan (DDT) bei der Kartoffel

Von

Hans Wenzl

Bei Beurteilung chemischer Pflanzenschutzmittel werden neben dem angestrebten fungiziden oder insektiziden Effekt immer mehr auch etwaige — oft unerwünschte — Nebenwirkungen berücksichtigt. Dabei scheint die Feststellung nicht ohne praktisches Interesse, daß das auch heute noch in großem Ausmaß angewendete Dichlordiphenyltrichloräthan (DDT) nicht nur keinerlei schädigende Wirkung auf Kartoffelpflanzen ausübt, sondern daß vielmehr unter Umständen eine direkte günstige Beeinflussung der Entwicklung eintreten kann, unabhängig von der vielseitigen insektiziden Wirksamkeit.

Mit dieser physiologischen Wirkungskomponente von DDT beschäftigten sich Chapman und Allen (1948) in Glashausversuchen. Bei Anwendung als Spritzmittel zeigte sich an Kartoffeln bis zu einer Konzentration von 2% Wirkstoff eine Förderung, mit 8%iger Brühe dagegen bereits eine Hemmung. Die optimale DDT-Menge liegt bei Kartoffeln im Vergleich zu vielen anderen Pflanzen relativ hoch, so daß in dem praktisch in Betracht kommenden Bereich eine gewisse Förderung eintritt, während bei einer Reihe anderer Pflanzen, wie Tomate und besonders ausgeprägt bei verschiedenen Cucurbitaceen eine ungünstige Beeinflussung besteht.

Die im folgenden referierten Feldversuche an Kartoffeln geben einen Einblick in die Mannigfaltigkeit der zu berücksichtigenden Wirkungsmöglichkeiten, da sich DDT nicht nur gegen fressende Schädlinge — wie Kartoffelkäfer *(Leptinotarsa decemlineata)* — sondern auch gegen viele saugende Insekten wirksam erwiesen hat. In der Übersicht von West und Campbell (1950) sind außer den im folgenden berücksichtigten auch noch andere Schädlinge aufgezählt, z. B. Wanzen, gegen welche DDT gleichfalls gut wirksam ist.

Nach den Ergebnissen von List (1947) und anderen ist die in den zentralen Teilen der USA periodisch in Form des Psyllid-Yellows stark schädigende Blattfloh-Art *Paratrioza cockerelli* mit DDT wirksam bekämpfbar. Post, McCalley und Munro (1949) erzielten in Norddakota gut gesicherte Mehrerträge, 17% mit DDT und 19% mit Parathion,

wobei das an sich schwache Blattlausauftreten durch Parathion wirksamer vermindert wurde als durch DDT. Klostermeyer (1953) fand dagegen bei seinen Versuchen im Staate Washington keine Ertragssteigerung. Simpson und Shands (1954) stellten in Maine in vierjährigen Versuchen bei wöchentlicher DDT-Anwendung, beginnend mit dem Auflaufen der Kartoffeln, Mehrerträge von 11 bis 54% fest, wobei Stäuben wirksamer war als Spritzen.

Sehr aufschlußreich sind die vieljährigen Versuche von Sleesman (1953) in Ohio, in welchen bei Anwendung von Insektiziden eine Ertragssteigerung bis zum Zweieinhalbfachen festgestellt wurde. Die gleichzeitige genaue Prüfung des Vorkommens tierischer Schädlinge ergab, daß keine Parallele zwischen Ertragsbeeinflussung und Blattlausbefall bestand, daß dagegen Fraß durch *Epitrix cucumeris* (Kartoffelerdfloh) und die als „hopperburn" bekannten Saugschäden durch die Zwergzikade *Empoasca fabae* sehr ertragsmindernd waren. Neben DDT wirkten sich auch Parathion, Malathion und Systox im Ertrag ungefähr gleich gut aus. Im Durchschnitt mehrerer Jahre wurde durch DDT eine Ertragssteigerung um 38% erzielt.*)

Gerade diese letzteren Ergebnisse zeigen, daß die kommentarlosen Hinweise auf die besonders hohen in den USA festgestellten Mehrerträge bei DDT-Anwendung übersehen, daß es sich dabei

1. um keine spezifische DDT-Wirkung handelt,
2. diese Ergebnisse nur in Teilen der USA erzielt wurden und
3. die hohen Mehrerträge nur durch Verhütung schwerer Insektenschäden verständlich werden. Diese Ertragszahlen dürfen keinesfalls ausschließlich oder hauptsächlich als eine physiologische DDT-Wirkung gedeutet werden, wie es durch Unterschätzung der Insektenschäden an Kartoffeln geschehen ist (vgl. Heuberger und Stearns 1946).

In Europa führten Hille Ris Lambers, Reestman und Schepers (1953) mehrjährige Prüfungen mit DDT aus und erzielten nur in einem von 5 Versuchen (4 Versuchsjahre) einen statistisch gesicherten Mehrertrag. Aus England berichten Broadbent und Heathcote (1956) mit DDT keine Ertragssteigerung festgestellt zu haben: in weiteren Versuchen (Broadbent, Burt und Heathcote 1957) zeigten sich mäßige, allerdings nicht ausreichend gesicherte (5%-Schwelle) Mehrerträge, im Jahre 1955 5·4% und 1956 6·1%. In Österreich führte Demel (1955) mehrjährige Versuche aus. Bei Behandlung mit Gesarol 50 (600 Liter 0·2%ige Brühe/ha) wurde in drei Versuchen im Vergleich zur Bespritzung mit Wasser keine Ertragssteigerung festgestellt, in einem Fall war ein nicht gesicherter und in einem anderen ein gesicherter Mehrertrag (30·1%

*) Wie die Ergebnisse von Hofmaster (1959) zeigen, wurde DDT durch neuere Insektizide auch bereits in seiner Wirkung gegen *Empoasca fabae* wie auch in der damit verbundenen Ertragssteigerung übertroffen.

der unbehandelten Kontrolle) durch DDT gegeben. Im letzteren Versuch waren die mit Gesarol behandelten Parzellen länger grün geblieben: 11 Tage Reifeverzögerung im Vergleich zu unbehandelt; bei den nur mit Wasser bespritzten Parzellen dieses Versuches war eine Reifeverzögerung von 9 Tagen gegeben, die sich in 8·5% Mehrertrag auswirkte.

Zur Frage der Möglichkeit, die Ausbreitung knollenübertragbarer Viren in Saatkartoffelbeständen durch DDT zu vermindern, liegen aus den USA einzelne positive Ergebnisse vor (Stitt und Breakey 1952, Shands, Simpson, Cobb und Lombard 1950). In Holland lehnt man DDT zu diesem Zweck wegen zu geringer Wirkung ab (Schepers, Reestman und Hille Ris Lambers 1954), in England machte man dagegen gute Erfahrungen (Broadbent und Heathcote 1956, Broadbent, Burt und Heathcote 1957).

Versuche in Südosteuropa haben ergeben, daß DDT — neben anderen Insektiziden wie Hexachlorcyclohexan — auch gegen die Überträger der Stolburvirose der Kartoffel wirksam ist. Zahlenmäßige Ergebnisse über die Ertragsbeeinflussung liegen zwar nicht vor, doch berichten Panjan (1950) aus Jugoslwien und Kovachewsky (1954, 1956) aus Bulgarien übereinstimmend über eine Reduktion des Anteils stolburkranker Pflanzen und fadenkeimiger Knollen, welche als Folgeerscheinung auftreten. Überträger ist die zu den Leistenzikaden gehörige Art *Hyalesthes obsoletus:* wahrscheinlich aber sind auch Zwergzikaden an der Übertragung dieser Virose beteiligt. Nach den Ergebnissen von List (1947) in den USA ist auch die Zwergzikade *Macrosteles divisus*, der Überträger des dem Stolbur verwandten Aster yellows Virus (Purple top der Kartoffeln) durch DDT gut bekämpfbar.

Während sich die Bekämpfung knollenübertragbarer Virosen hauptsächlich in einer Verminderung des Anteils virusinfizierter Knollen zeigt und ertragsmäßig sich erst im Nachbau auswirkt, kommt eine Verminderung der stolburkranken Pflanzen im behandelten Bestand wesentlich stärker in einer unmittelbaren Ertragssteigerung zum Ausdruck, da Stolbur viel mehr den Ertrag senkt als Primärinfektionen mit einer der knollenübertragbaren Virosen.

Insgesamt ist eine beträchtliche Erhöhung des Ertrages durch DDT als Zeichen verhüteter Insektenschäden zu werten; kleinere Mehrerträge — in der Größenordnung von etwa 5% — können die Folge einer günstigen physiologischen Einwirkung sein, wobei allerdings im Feldversuch eine Differenzierung zwischen den beiden Wirkungsweisen nur in den seltensten Fällen mit Sicherheit möglich sein wird. Es ist aber bemerkenswert, daß in der Mehrzahl der Versuche geringe, statistisch nicht ausreichend gesicherte Mehrerträge festgestellt wurden. Insgesamt — nicht im Einzelfall — sind auch diese als Beweis für eine günstige DDT-Wirkung zu werten, da bekanntlich die übliche Zahl von Wiederholungen in Feldversuchen meist nicht genügt, geringe Ertragsdifferenzen sicher zu erfassen.

Eigene Untersuchungen

Die eigenen Versuche über die Wirkung von DDT bei Kartoffeln wurden in erster Linie im Hinblick auf die Beeinflussung der Stolburvirose (Welkekrankheit) durchgeführt. Versuchsort war Fuchsenbigl (Marchfeld, N.-Ö.), eine extreme Abbaulage, die auch durch Stolbur gefährdet ist.

Der Versuch 1955 war parallel an zwei nur wenige hundert Meter entfernten Stellen angelegt, in je 8facher Wiederholung auf Parzellen von 50 m². 1956 wurde bei gleicher Parzellengröße in 12facher Wiederholung gearbeitet. Im Versuch 1958 waren die Parzellen auf 130 m² vergrößert (8fache Wiederholung). In allen drei Jahren wurde Allerfrüheste Gelbe verwendet, die in Niederösterreich am meisten gebaute Speisesorte.

Es gelangten folgende Präparate zur Anwendung: Das Spritzmittel „Gesarol 50" mit 50% DDT, die Stäubemittel „Gesarol-Stäubemittel" mit 5% DDT und „Gesarol Gamma Staub" mit 3·5% DDT und 0·3% Gamma-HCH (Hexachlorcyclohexan).

Versuch 1955: Der Versuch enthält 5 Behandlungsvarianten. In der Zeit vom 15. Juni bis 1. August wurde teils 7mal (in wöchentlichen Zwischenzeiten), teils 4mal (etwa alle 14 Tage) eine Spritz- und Stäubebehandlung mit DDT durchgeführt. „Gesarol 50" wurde in einer Aufwandmenge von 2 kg/ha (1 kg DDT/ha) in 450 Liter Wasser angewendet, „Gesarol Stäubemittel" in einer Menge von 30 kg/ha (1·5 kg DDT/ha).

Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Im Ertrag ist ein gesicherter Unterschied zugunsten der DDT-Behandlung festzustellen, etwa 21 dz/ha (9% von unbehandelt). Wahrscheinlich kommt dieser Mehrertrag durch die Verminderung des Anteils stolburkranker Stauden zustande; der Krankheitsbesatz war allerdings auch in den unbehandelten Parzellen mit etwa 7% deutlich kranken Stauden verhältnismäßig gering. Neben Pflanzen mit ausgeprägten Stolbur-Symptomen fanden sich noch zahlreiche weitere mit leichteren Krankheitserscheinungen. Die 7malige Bespritzung mit Wasser (je 450 Liter/ha) ergab keine Ertragsbeeinflussung.

Je etwa 5000 Knollen von Saatgutgröße aus DDT-bestäubten und aus Kontrollparzellen wurden zur Beurteilung der Keimung verwendet: bei beiden Behandlungsarten gab es etwa 7% fadenkeimige Knollen.

Versuch 1956: In diesem Versuch wurde lediglich die Wirkung von „Gesarol Stäubemittel" 30 kg/ha (1·5 kg DDT/ha) untersucht. Die Behandlungen begannen am 6. Juni und wurden in wöchentlichen Intervallen insgesamt 14mal durchgeführt. Bei sehr geringem Auftreten von Stolbur — etwa 1% kranke Stauden — zeigte sich nur eine geringe Verschiedenheit im Vorkommen der Krankheit und ein wahrscheinlich ebenso zufälliger Ertragsunterschied von 0·9% zwischen beiden Behandlungsarten. Im Anteil fadenkeimiger Knollen (etwa 1%) war gleichfalls kein Unter-

schied festzustellen. Im Kontrollanbau 1957 gab es jedoch unter der Ernte der mit DDT behandelten Parzellen nur 5·1% blattrollkranke Stauden, in den Kontrollen dagegen 8·6%; der Unterschied ist allerdings nicht ausreichend gesichert (P 80 bis 90%). Die Differenz in der Häufigkeit von Kräusel und Strichel (11·4 gegen 10·5%) ist zufällig. Im Jahre 1956 trat nicht nur die Stolburkrankheit selten auf, auch die Ausbreitung der knollenübertragbaren Viruskrankheiten war nur verhältnismäßig gering.

Versuch 1958: In diesem Versuch gelangte ein DDT-Gamma-Stäubemittel (Gesarol-Gamma-Staub) 32 kg/ha (1·12 kg DDT und 0·10 kg Gamma/ha) zur Anwendung. Die Behandlungen setzten am 26. Juni verhältnismäßig spät ein und wurden in sechs wöchentlichen Wiederholungen bis 1. August fortgeführt. Während die Kontrollparzellen einen Ertrag von 219·2 dz/ha lieferten, brachte die DDT-Gamma-Behandlung um 8·9 dz/ha (4·1%) mehr (P 95 bis 98%). Stolbur trat noch seltener auf als 1956; das sporadische Vorkommen wurde nicht zahlenmäßig erfaßt. Im Nachbau 1959 zeigte sich in der Ernte von den bestäubten Parzellen 8·2% Blattroll, in der Kontrolle 10·2%; der Unterschied ist nicht ausreichend gesichert (P etwa 70%). Der Befall durch Kräusel und Strichel war etwa gleich hoch (8·5 und 7·9%).

Tabelle 1

	Ertrag dz/ha	stolburkranke Stauden 5. 9. 1955 %	12. 9. 1955 %
4 Spritzungen mit DDT	250·3	2·0	2·6
7 Spritzungen mit DDT	255·0	3·0	4·5
7 Spritzungen mit Wasser	231·3	5·6	7·6
7 Stäubungen mit DDT	252·5	1·6	2·6
Unbehandelt	231·2	4·1	5·3
Kl. ges. Diff. 95 %	11·5	2·0	2·4
99 %	15·3	2·7	3·2
99·9%	19·9	3·5	4·3

Nur in einem der drei Versuchsjahre (1955) zeigte sich somit ein deutlicher Mehrertrag, der in erster Linie mit einer Verminderung der Stolburkrankheit zusammenhängen dürfte, die nur in diesem Jahr in nennenswertem Ausmaß auftrat.

Der Mehrertrag im Versuch 1958 ist möglicherweise eine Auswirkung einer günstigen physiologischen Beeinflussung. Eine Verminderung der Virusausbreitung durch DDT-Behandlungen deutet sich in Übereinstimmung mit anderweitigen Ergebnissen nur für Blattroll an; sie war — vielleicht als Folge eines zu späten Beginnes der Behandlungen — nur verhältnismäßig geringfügig.

Zusammenfassung

Es wurde der Einfluß von DDT auf Ertrag, Auftreten von Stolbur und Vermehrung knollenübertragbarer Virosen geprüft.

Ein ausgeprägter Mehrertrag (9%) wurde nur bei nennenswertem Auftreten von Stolbur, das durch DDT-Behandlungen vermindert wird, festgestellt. Eine leicht ertragssteigernde physiologische Wirkung von DDT bei Kartoffel darf auch in den durchgeführten Versuchen als wahrscheinlich gegeben gelten. Weiters deutete sich in den Versuchen eine Verminderung von Blattroll, nicht aber von Kräusel und Strichel als Folge der DDT-Behandlungen an.

Summary

The effect of DDT on potato.

Investigations were carried out about the influence of DDT-spraying and -dusting on yield, occurrence of stolbur and on the spread of tuber-perpetuated virus diseases.

A pronounced increase in yield (9%) could be stated only when stolbur occurred to a considerable extent. This disease was somewhat diminished by DDT. Probably in these tests DDT had also some stimulatory effect on the yield. Besides a slight (not significant) diminuation of the spread of leaf roll but not of streak and crincle was observed.

Literatur

Broadbent, L., Burt, P. E. und Heathcote, G. D. (1957): Insecticidal control of potato virus spread. Proc. 3. Conf. Potato Virus Dis. Lisse-Wageningen 1957, 91—105.

Broadbent, L. und Heathcote, G. D. (1956): The control of potato virus diseases. Rothamsted Exp. Stat. Harpenden, Report for 1955, 94—95.

Chapman, R. K. und Allen, T. C. (1948): Stimulation and suppression of some vegetable. J. econ. Ent. **41**, 616—623.

Demel, J. (1955): Steigert die Spritzung mit „Gesarol 50" die Kartoffelerträge? Jahrb. 1954 der Bundesanst. f. Pflanzenbau und Samenprüfung Wien, 6. Sonderheft der „Bodenkultur", 125—127.

Heuberger, J. W. und Stearns, L. A. (1946): Compatibility of DDT and fungicides on potato. J. econ. Ent. **39**, 267—268 (RAE 35, 264).

Hille Ris Lambers, D., Reestman, J. A. und Schepers, A. (1953): Insecticides against aphid vectors of potato viruses. Netherl. J. agric. Sci. **1**, 188—201.

Hofmaster, R. N. (1959): Effectiveness of new insecticides on the potato leafhopper and the influence of leafhopper control and potato variety on tuber worm infestation. J. econ. Ent. **52**, 908—910.

Klostermeyer, E. C. (1953): Entomological aspects of the potato leaf roll problem in Central Washington. Washington Agr. Exp. Stat. Techn. Bull. 9, 41 pp.

Kovachewsky, I. Ch. (1954): Die Stolburkrankheit der Solanaceen. Nachrichtenblatt d. deutsch. Pflanzenschutzd. NF 8, 161—166.

Kovachewsky, I. Ch. (1956): Die Stolburkrankheit der Solanaceen in Bulgarien. Sammelband der wissenschaftl. Konferenz über Stolbur und verwandte Samenlosigkeiten, 17. bis 18. September 1956 in Smolenice, Verlag d. Slowak. Akad. Wiss. Bratislava.

List, G. M. (1947): Some relationships of insects to net necrosis of the potato in Colorado. J. econ. Ent. 40, 107—112 (RAE 36, 230).

Panjan, M. (1950): (Recherches sur Stolbur des Solanaceae et mode de lutte) Plant Protection (Beograd) 2, 49—48.

Post, R. L., McCalley, R. W. und Munro, J. A. (1949): Insecticidal applications and potato yields in North Dakota for 1949. North Dakota Agric. Exp. Stat. Bimonthly Bull. 12, 42—46.

Schepers, A., Reestman, A. J. und Hille Ris Lambers, D. (1954): Some experiments with Systox. Proc. Sec. Conf. Potato Virus Dis., Lisse-Wageningen, 75—83.

Shands, W. A., Simpson, G. W., Cobb, R. M. und Lombard, P. M. (1950): Potato Research. Maine Agric. Exp. Stat. Bull. 483, 41—61 (RAM 30, 532).

Simpson, G. W. und Shands, W. A. (1954): Fewer applications of DDT with proper timing produce equal yields of potatoes at less cost. Maine Agric. Exp. Stat. Bull. 533, 28 pp.

Sleesman, J. P. (1953): Control of insects attacking the foliage of potato. Amer. Pot. J. 30, 165—174.

Stitt, L. L. und Breakey, E. P. (1952): Evidence that aphid control suppressed virus diseases of potatoes and strawberries in Northwestern Washington. Meded. Lantbr. Hoogesch. Opzoek. Stat. Gent 17, 94—110.

West, T. F. und Campell, G. A. (1950): DDT and newer persistent insecticides, 2. Aufl., London.



(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Ein Beitrag zur Bekämpfung der Brennfleckenkrankheit der Erbse (*Ascochyta pisi* Lib.)

Von

Trude Schmidt

Einleitung

Die amtliche Mittelprüfung gab mir Gelegenheit, die Möglichkeiten einer Verbesserung der Bekämpfung der Brennfleckenkrankheit der Leguminosen zunächst am Beispiel der Brennfleckenkrankheit der Erbse zu studieren. Die Krankheit tritt in Österreich alljährlich auf und verursacht empfindliche Einbußen. Die gegen sie bisher empfohlenen Maßnahmen (siehe z. B. W. Kotte 1952) wie Fruchtwechsel, Verwendung gesunden Saatgutes, Vernichtung des Erbsenstrohes, Trockenbeizung der Samen, führen nicht immer zum gewünschten Erfolg. Bei der Behandlung des Problemes der Brennfleckenbekämpfung muß den beiden Infektionsquellen Rechnung getragen werden. Die hauptsächlichste Infektionsquelle bildet wohl krankes Saatgut. Die Verwendung brennfleckeninfizierter Erbsen hat zur Folge, daß in der Regel nur ein geringer Prozentsatz der Samen aufläuft, ferner, daß ein Teil der aufgelaufenen Pflanzen primär infiziert ist, was einerseits zu Wuchsdepressionen führen und anderseits den Ausgangspunkt für weitere Infektionen an der gleichen oder an benachbarten Pflanzen bilden kann. Als zweite Ansteckungsquelle kommen im Boden verbliebene kranke Pflanzenteile in Betracht, auf denen sich der Erreger längere Zeit am Leben halten und von wo er die heranwachsenden Kulturen neuerdings befallen kann. Chemische Bekämpfungsmaßnahmen hätten also eine zweifache Aufgabe zu erfüllen: Durch Beizung des Saatgutes die Auflaufzahl zu erhöhen und die Zahl der Primärinfektionen herabzusetzen sowie durch Behandlungen der Bestände mit geeigneten fungiziden Mitteln eine möglichst weitgehende Verminderung des Sproßbefalles zu erzielen.

Zur Entseuchung des Saatgutes, an oder in dem der Erreger lebt, ist bei Erbsen am ehesten eine Trockenbeizung geeignet. Man verwendete dafür zunächst Getreidebeizmittel auf Quecksilberbasis (z. B. Abavit, Ceresan, Germisan), die jedoch den an sie gerichteten Anforderungen nicht immer ganz entsprachen (Schmidt 1943). Daraufhin wurde mehrfach die Verwendungsmöglichkeit von antibiotischen Stoffen untersucht

(z. B. Baumann 1953, 1954. Dekker 1957). Einige Antibioticis zeigten wohl gute Wirkung gegen die Brennfleckenerreger, doch stehen ihrer praktischen Anwendung der hohe Preis und bei einigen auch ihre phytotoxischen Eigenschaften entgegen. Einen wesentlichen Fortschritt brachten erst die Thirambeizmittel.

Eigene Versuche

Auch an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz wurden in den letzten Jahren mehrere Handelspräparate auf Thirambasis auf ihre Brauchbarkeit für die Bekämpfung der Brennfleckenkrankheiten geprüft. Natürlich verseuchtes Saatgut verschiedener Erbsensorten stand alljährlich in ausreichender Menge zur Verfügung. Die Erprobung führten wir in der Art durch, daß Saatgut mit dem zu prüfenden Mittel bzw. mit einem Vergleichsmittel gebeizt wurde und zwar wurden jeweils 10 dkg Samen mit der entsprechend dosierten Beizmittelmenge in Erlenmeyer-Glaskolben gegeben und diese gut verschlossen mit der Hand etwa 5 bis 10 Minuten kräftig geschüttelt. Das solcherart gebeizte Saatgut bauten wir in Pikierkistchen an. In der Regel legten wir je Pikierkistchen 100 Stück Samen mit einer Pinzette in vorher mit Hilfe einer Schablone in die Erde gebohrte Löcher. Ein Kistchen wurde jeweils mit unbehandeltem Saatgut beschickt. Um störende Einflüsse durch pathogene Bodenpilze und dergleichen auszuschalten, fand bei diesen Versuchen stets gedämpfte Erde Verwendung. Die Versuche waren bei 12 bis 15° C aufgestellt und wurden nach Bedarf gegossen. Ausgewertet wurde, sobald die Keimlinge die ersten Laubblätter entfaltet hatten. Die Auswertung erstreckte sich darauf, die Zahl der aufgelaufenen Pflanzen sowie die Anzahl der primär infizierten Keimlinge zu ermitteln. Da die Ergebnisse dieser in den letzten Jahren durchgeführten Versuche von Interesse sein mögen, habe ich sie nachstehend in Tabellenform zusammen gefaßt:

Tabelle 1

Erbsen-Sorte	Prozent aufgelaufener Pflanzen bei Behandlung mit Thiram-Trockenbeize	Quecksilber-Trockenbeize	Unbehandelte Kontrolle
Aldermann	94 (1)*	87 (3)	13 (2)
Kleine Weißenfelserin	56 (0)	42 (2)	17 (4)
Onward	65 (9)	59 (13)	37 (26)
Sprinter	38 (12)	22 (9)	9 (6)
Überreich	85 (3)	73 (6)	52 (19)
Wunder v. Kelvedon	89 (12)	46 (15)	36 (25)
Wunder v. Kelvedon	85 (12)	39 (9)	39 (15)

*) Die eingeklammerten Ziffern geben die Zahl der primärinfizierten Keimlinge an

Wie aus dieser Übersicht hervorgeht, fallen die organischen Quecksilberpräparate in ihrer Wirkung stets mehr oder minder stark gegen die Thiramprodukte ab. Selbstverständlich waren auch innerhalb der Thirammittel Unterschiede in der Wirksamkeit festzustellen; zwei Präparate fielen durch ihre besonders gute Wirkung auf, nur sie sind in der vorstehenden Tabelle berücksichtigt worden. Nach varianzanalytischer Berechnung erscheinen die Differenzen zwischen Thiram- und Quecksilberpräparaten sowie der Unterschied zwischen behandelt und unbehandelt gesichert. Außer gelegentlichen geringfügigen Auflaufverzögerungen konnten wir in unseren Versuchen an den Pflanzen nie Beizschäden feststellen. Wenn die derzeit zur Verfügung stehenden Thiramprāparate auch keinen 100%igen Erfolg bringen, so setzen sie doch bei brennfleckenkrankem Saatgut die Auflaufzahl beachtlich hinauf und reduzieren die Primärinfektionen so sehr, daß in der Praxis damit das Auslangen gefunden werden kann.

Ermöglicht es nun die Anwendung von Thiramprāparaten, samenbürtige Infektionen auf ein erträgliches Maß herabzusetzen, so war das Problem damit noch immer nicht zur Gänze gelöst, da sowohl von einzelnen durch die Beizung nicht verhinderten Primärinfektionen am Keimling als auch von kranken Pflanzenrückständen im Boden her alsbald Sproßinfektionen an den heranwachsenden Pflanzen erfolgen können, die in der Folge auch auf Hülsen und Samen übergreifen. Daher wurde bereits 1958 ein Freilandversuch durchgeführt, um festzustellen, ob durch Behandlung mit einem der derzeit im Handel erhältlichen Fungizide eine Unterdrückung oder zumindest eine wesentliche Verminderung des Sproßbefalles erreicht werden kann. Da es sich beim feldmäßigen Anbau der Erbse, wie er bei uns vorwiegend von wirtschaftlicher Bedeutung ist, meist um so große Flächen handelt, daß die Behandlung mit Rückenspritzen nicht durchführbar erscheint und vielfach auch Schwierigkeiten bestehen, größere Wassermengen an Ort und Stelle zu schaffen, wurden die Fungicidlösungen als Konzentrat versprüht und zwar wurden Präparate in fünffacher Normalkonzentration mit einem rückentragbaren Sprühgerät appliziert. Auf jede der je 100 m² großen Parzellen wurde eine Mittelmenge aufgebracht, wie sie in 10 Liter normalkonzentrierter Spritzbrühe enthalten ist. Da der Versuch in vierfacher Wiederholung angelegt war, waren je Mittel insgesamt 400 m² Erbsen (Sorte „Onward") behandelt worden. In den Versuch einbezogen war je ein Präparat der wichtigsten Fungicidtypen und zwar Coprantol (Kupferoxychlorid), Netzschwefel „Bayer" (Netzschwefel), Azira (Ziram), Dithane Z-78 (Zineb), Fusiman (Maneb), Pomarsol forte (Thiram), Orthocid 50 (Captan), Nirit conc. (Rhodannitrobenzol), HL 877 (Phaltan), Karathane WD, Brestan (organische Zinnverbindung), Actidione (fungizides Antibiotikum); 4 Parzellen blieben zu Kontrollzwecken unbehandelt. Leider verlief dieser erste Versuch ergebnislos, da die Infektionsrate zu gering war, um brauchbare Ergebnisse zu erzielen. Der Versuch wurde daher 1959 in einem frühge-

Tabelle 2

Wiederholungen	Kupferoxychlorid I*)	II	III	Netzschwefel I	II	III	Ziram I	II	III	Zineb I	II	III	Maneb I	II	III	Thiram I	II	III
1	39	49	12	24	50	26	31	40	29	19	51	30	30	44	26	17	59	2[illegible]
2	34	57	9	23	52	25	24	59	17	17	60	23	22	63	15	11	55	3[illegible]
3	30	58	12	19	50	31	28	51	21	6	45	49	28	54	16	21	58	2[illegible]
4	30	63	7	25	56	19	32	54	14	11	61	28	40	44	16	21	57	2[illegible]
Wertungszahlen		0˙77			1˙03			0˙92			1˙19			0˙89			1˙08	

*) Befallsklassen (siehe Text)

bauten Bestand der sehr anfälligen Sorte „Wunder von Kelvedon" wiederholt. Die Versuchsanordnung und -durchführung war gleich wie im Vorjahr. Häufige und langandauernde Regenfälle während der Monate Mai und Juni machten es schwierig, die Behandlungen zeitgerecht unterzubringen, hatten jedoch ein verhältnismäßig starkes Auftreten der Brennfleckenkrankheit zur Folge. Zur Zeit der am 29. Mai durchgeführten ersten Behandlung waren auch bereits vereinzelt Infektionen zu beobachten. Als Erreger war, ebenso wie bei allem bisher untersuchten brennfleckenkranken Material, *Ascochyta pisi Lib.* festzustellen. Da das Anhalten der Niederschläge eine weitere Verbreitung der Krankheit befürchten ließ, wurde am 17. Juni eine zweite Behandlung durchgeführt.

Die Auswertung nahmen wir am 1. Juli vor und zwar in der Art, daß je Parzelle wahllos 1000 Hülsen gepflückt und nach ihrer Befallsstärke sortiert wurden. Die Einteilung erfolgte in 3 Gruppen: I. Kein Befall, II. 1 bis 5 Flecken, III. Über 5 Flecken. Die mit Brestan behandelten Parzellen wurden nicht ausgewertet, da das Präparat starke Verbrennungsschäden an den Pflanzen verursacht hatte. Interessanterweise hatte die Anwendung des Mittels in gleicher Konzentration und Aufwandmenge 1958 bei der Sorte Onward zu keinerlei Schäden geführt.

Das Ergebnis der Auswertung ist aus Tabelle 2 zu ersehen. Die Zahlen bedeuten Prozent gesunder bzw. kranker Hülsen. Die Wirkung der Präparate wurde durch Wertungszahlen charakterisiert, die nach der Formel $\frac{Z_{I} \cdot 0 + Z_{II} \cdot 1 + Z_{III} \cdot 2}{n}$ errechnet wurden.

Z_{I}, Z_{II} und Z_{III} bedeuten die Summe der in den drei Befallsgruppen ermittelten Zahlen, n die Summe der in allen Wiederholungen ausgezählten Hülsen.

Wie aus der tabellarischen Zusammenstellung und beim Vergleich der Wertungszahlen deutlich wird, hatte das Phaltanpräparat bei weitem die beste Wirkung erzielt; es folgen dann — allerdings in größerem Abstand — Kupfer sowie die anderen verwendeten synthetischen Fungizide. Un-

Captan			Rhodannitrob.			Phaltan			Karathane			Actidione			Unbeh. Kontr.		
	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
[illegible]	49	35	28	47	25	62	32	6	18	47	35	13	60	27	12	40	48
[illegible]	57	28	24	46	30	52	37	11	11	54	35	24	59	17	13	59	58
[illegible]	58	19	26	57	17	71	25	4	22	59	19	16	63	21	8	46	46
[illegible]	61	19	30	51	19	59	33	8	21	47	32	24	56	20	15	42	43
	1'07			0'96			0'46			1'12			1'02			1'37	

erwarteterweise hat Zineb, eines der vielseitigst verwendeten Fungizide in unseren Versuchen gegen Ascochyta pisi völlig versagt. Bei der fehlerstatistischen Berechnung der Versuchsergebnisse erwies sich die Wirkungsdifferenz von Phaltan gegenüber allen anderen Mitteln als hoch gesichert.

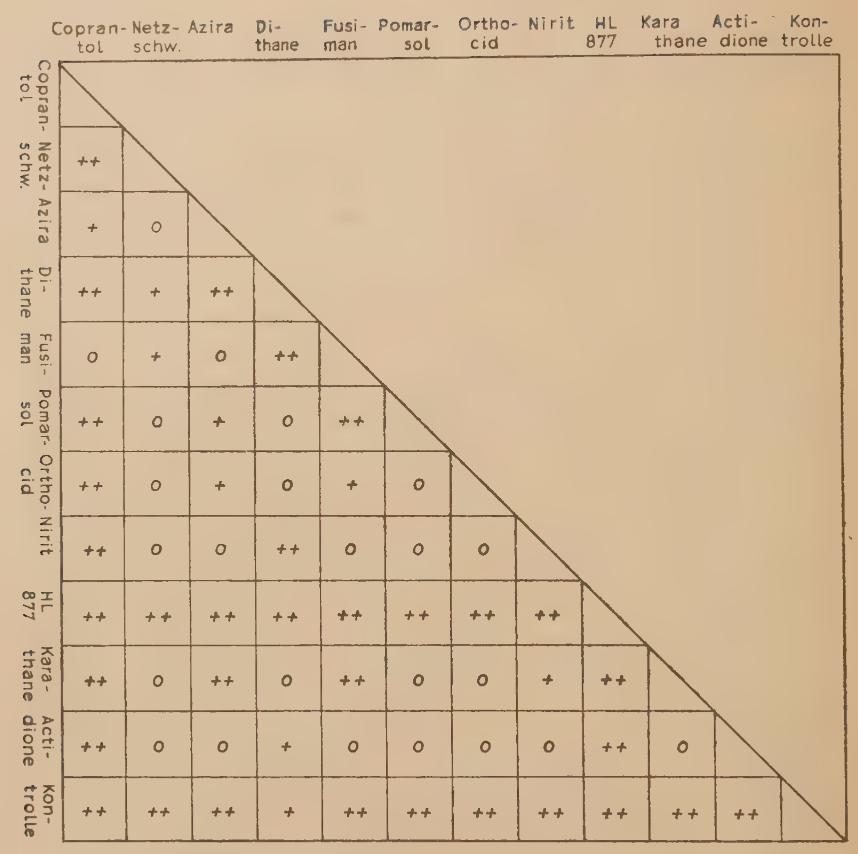
Tabelle 3 bringt die Ergebnisse dieser Berechnung; wie daraus ersichtlich, sind auch die Unterschiede zwischen den anderen Fungiziden zum Großteil gesichert.

Auf Grund dieser Versuche lassen sich zur chemischen Bekämpfung der Brennfleckenkrankheit der Erbse unter unseren Verhältnissen folgende Empfehlungen geben: Beizung ist selbst bei Verwendung einwandfrei gesunden Saatgutes zu empfehlen, da diese auch einen Schutz gegen bodenbürtige Infektionen darstellt, wie sie besonders bei verzögertem Auflaufen infolge niedriger Temparaturen zu fürchten sind. Etwa vom Zeitpunkt des Blühbeginns bis 14 Tage vor der Ernte sind dann 2 bis 3 Behandlungen mit Phaltanpräparaten anzuraten. Die Fixierung der Behandlungstermine hängt natürlich in erster Linie von der Witterung und der damit gegebenen Infektionsgefahr ab. Außer Phaltan käme noch die Verwendung von Kupfermitteln in Frage.

Zusammenfassung

Es werden die Ergebnisse mehrerer Beizversuche mit natürlich verseuchtem, brennfleckenkrankem Erbsensaatgut geschildert: Durch Anwendung von Thirampräparaten gelang es, die Auflaufzahl beträchtlich zu erhöhen und die Zahl der samenbürtigen Primärinfektionen wesentlich zu reduzieren. Weiters wird ein mit verschiedenen Fungiziden durchgeführter Freilandversuch beschrieben, der klarstellen sollte, ob und mit welchen Mitteln, sekundäre Sproßinfektionen zu verhindern sind. Die besten Erfolge wurden dabei mit einem Präparat der Phaltan-Gruppe erzielt, dem ein Kupferoxychloridprodukt wirkungsmäßig am nächsten kam.

Tabelle 3



	Coprantol	Netz-schw.	Azira	Dithane	Fusiman	Pomarsol	Orthocid	Nirit	HL 877	Karathane	Actidione	Kontrolle
Coprantol												
Netz-schw.	++											
Azira	+	o										
Dithane	++	+	++									
Fusiman	o	+	o	++								
Pomarsol	++	o	+	o	++							
Orthocid	++	o	+	o	+	o						
Nirit	++	o	o	++	o	o	o					
HL 877	++	++	++	++	++	++	++	++				
Karathane	++	o	++	o	++	o	o	+	++			
Actidione	++	o	o	+	o	o	o	o	++	o		
Kontrolle	++	++	++	+	++	++	++	++	++	++	++	

○ = Differenz nicht gesichert.
\+ = Differenz gesichert (95 bis 99%).
++ = Differenz hoch gesichert (über 99%).

Summary

The results of various seed dressing tests with naturally infected pea seed by *Ascochyta pisi* Lib. are described: By use of thiram products it was possible to increase the number of emerging seedlings and to diminish essentially the number of seedborne primary infections. Further it is reported on a field test which was carried out with different fungicides and which should clear up the question if secondary sprout infection can be prevented and by which products. Best results were achieved by use of a phaltan product which is followed by a copper oxychloride product with regard to its effect.

Literatur

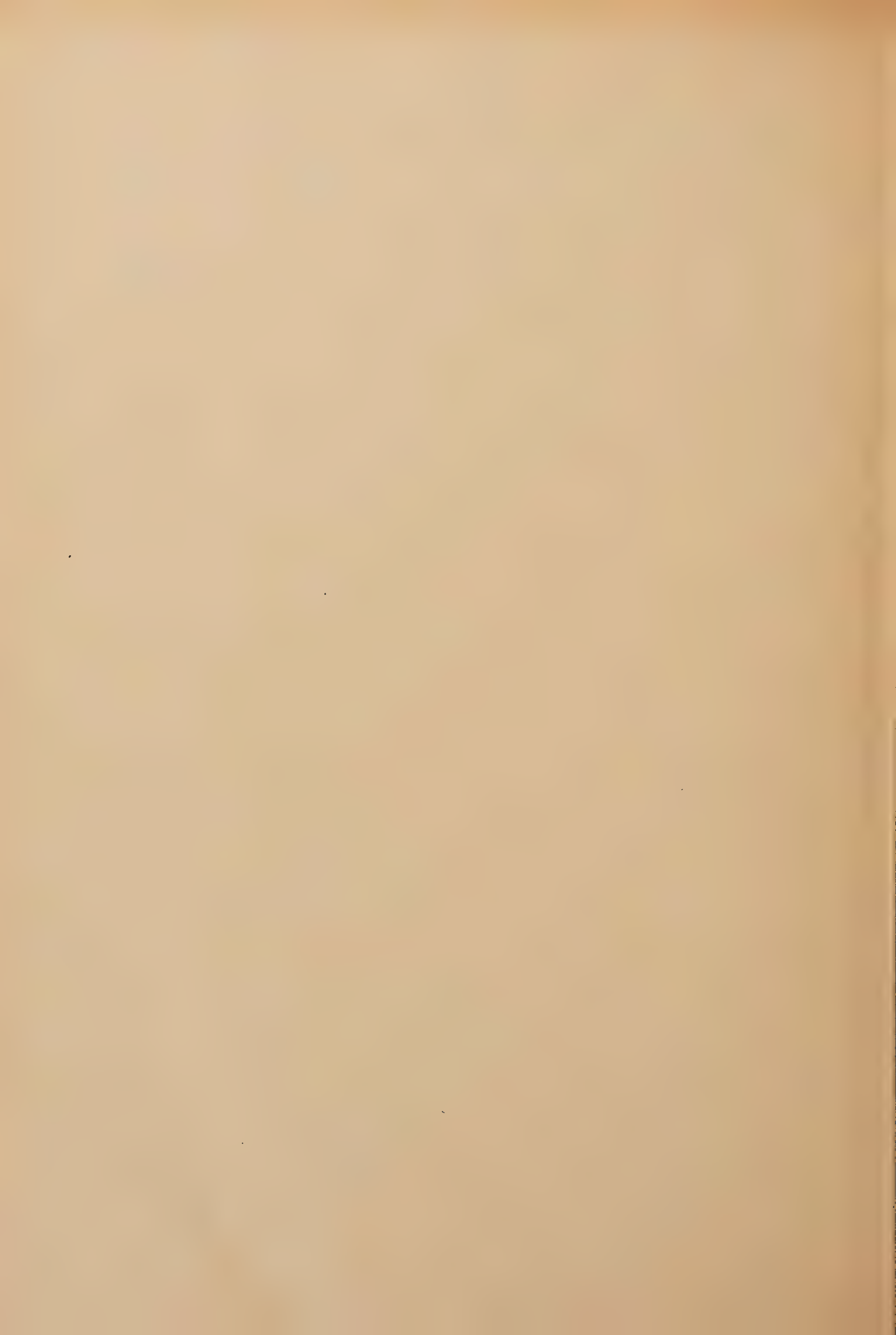
Baumann, G. (1953): Untersuchungen zur Biologie von *Mycosphaerella pinodes* (Berk. et Blox) Stone. Kühn-Archiv **64**, 305—383.

Baumann, G. (1954): Ein Beitrag zur Epidemiologie und Bekämpfung eines Erregers der Fuß- und Brennfleckenkrankheit der Erbse. Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst 8, 69—75.

Dekker, J. (1957): Inwendige ontsmetting van door *Ascochyta pisi* aangetaste erwtezaden met de antibiotica rimocidine en pimaricine, benevens enkele aspekten van het parasitisme van deze schimmel. Tijdschr. Pl. Ziekt. **63**, 65—144.

Kotte, W. (1952): Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung. 2. Aufl., Berlin und Hamburg, 175—177.

Schmidt, H. (1943): Samenbeizung. Verlag Rud. Bechtold, Wiesbaden. Praktische Schriftenreihe, Heft 13.



Referate

Sauberer (F.) und Härtel (O.): **Pflanze und Strahlung.** Akad. Verlagsg. Geest & Portig K.-G., Leipzig 1959, 268 Seiten, 99 Tabellen, 82 Abbildungen.

Unter den ökologischen Faktoren, die das Leben der Pflanze entscheidend beeinflussen, kommt der Strahlung besondere Bedeutung zu. Sie ist letzten Endes Energielieferant und ermöglicht im Prozeß der Photosynthese den Aufbau der organischen Substanz. Darüber hinaus steht die Strahlung in engstem Zusammenhang mit der Temperatur der Pflanze und ihres Standraumes. Die Erforschung der Wirkungen der elektromagnetischen Strahlung auf die Pflanze erfordert physikalische, meteorologische und botanische Kenntnisse zugleich und es ist daher zu begrüßen, daß an der Verfassung dieses Werkes sowohl ein Meteorologe als auch ein Botaniker beteiligt ist.

Das mit zahlreichen Diagrammen, Abbildungen und Tabellen ausgestattete Buch befaßt sich ausschließlich mit den Wirkungen des biologisch wichtigen, längerwelligen Strahlungsspektrums (langwelliges Ultraviolett bis Ultrarot). Kurzwelliges Ultraviolett, Röntgen- und Gamma-Strahlung blieben außerhalb des Rahmens dieser Darstellung.

Neben einem allgemeinen einführenden Kapitel enthält dieses Buch streng wissenschaftliche Abschnitte über Sonnenstrahlung, Himmelsstrahlung, Globalstrahlung, kurzwellige und langwellige Strahlungsumsätze, Strahlungsbilanz, Strahlungsverhältnisse in Gewässern, Boden, Schnee usw. Breiter Raum ist ferner den Strahlungsverhältnissen an Pflanzenteilen, einzelnen Pflanzen und in Pflanzenbeständen gewidmet. Ein Abschnitt über Meßmethoden mit zahlreichen Literaturangaben ist besonders zu begrüßen. Die folgenden Kapitel behandeln die absorbierenden Organe und absorbierenden Stoffe der Pflanze, sowie den wichtigen Prozeß der Photosynthese und Stoffproduktion, wobei nicht nur allgemeine Gesichtspunkte, sondern zahlreiche, der Literatur entnommene Beispiele und Versuche, einen übersichtlichen und weitreichenden Überblick vermitteln. Den Abschluß bildet ein Abschnitt über spezielle Wirkungen des Lichtes auf die Pflanze (Keimung, Photoperiodismus, Phototropismus usw.), sowie ein über 16 Seiten umfassendes Literaturverzeichnis. W. Zislavsky

Melnikow (N. N.): **Über Pflanzenschutzmittel-Forschung in der UdSSR. Akademie-Verlag Berlin, 1959, 61 Seiten, DM 7'50.**

Vorliegende Schrift ist eine Zusammenfassung von Vorträgen, die gelegentlich einer von russischen Forschern durch die DDR unternommenen Studienreise gehalten wurden. Sie behandelt die in der UdSSR durchgeführten Forschungsarbeiten auf dem Gebiete chemischer Pflanzenschutzmittel. Die gegenständlichen Forschungen werden außer im Allunions-Institut für Düngemittel und Insektizide-Fungizide, in Akademieinstituten sowie in Instituten der Akademiefilialen der Unionsrepubliken, in der Allunions-Landwirtschaftsakademie, im Ministerium für Landwirtschaft sowie in verschiedenen Hochschulinstituten durchgeführt. Diese Forschungsstellen arbeiten mit den Organisationen der Landwirtschaft und des Gesundheitsdienstes eng zusammen. Besonderes Augenmerk wird im Rahmen dieser Entwicklungsarbeiten der Warmblütertoxizität der Produkte gewidmet und es wird in allen Fällen solchen Präparaten der Vorzug gegeben, die für Menschen und Haustiere weniger giftig sind. Hochtoxische Stoffe werden schon nach den ersten Prüfungen verworfen. Die Arbeiten auf dem Gebiete der Insektizide und Akarizide verfolgen folgende Zielsetzungen: Entwicklung von

Insektiziden und Akariziden mit selektiver Wirkung, die möglichst ungefährlich für Menschen, Haustiere und nützliche Insekten sind, und die auch rohstoff- und herstellungsmäßig leicht zugänglich erscheinen; Schaffung von Bekämpfungsmitteln gegen Schädlinge, die bisher nicht ausreichend bekämpfbar sind; Verbesserung der Anwendungsart und Herstellungsmethoden chemischer Pflanzenschutzmittel; Entwicklung chemischer Bekämpfungsmittel gegen Parasiten der Haustiere; Ausarbeitung von Nachweisverfahren, insbesondere zur Rückstandsbestimmung; Studium der Wirkungsweise der Bekämpfungsmittel; Entwicklung von Präparaten zur Bekämpfung von Nagetieren und Abschreckung von Vögeln.

In der UdSSR wurde in den letzten Jahren die Produktion einer Anzahl chemischer Pflanzenschutzmittel aufgenommen, z. B. von DDT, HCCH, Phosphorinsektiziden, chlorierten Terpenen, organischen Quecksilberverbindungen.

Eine große Zahl organischer Verbindungen verschiedener Körperklassen wurde auf ihre Brauchbarkeit zur Schädlingsbekämpfung geprüft. Besondere Beachtung fanden aliphatische, alicyclische und aromatische Derivate, ferner chlorierte Terpene. Auch den phosphororganischen Insektiziden wurde große Aufmerksamkeit geschenkt, wobei der Herstellung vieler Verbindungen in der Hauptsache das Schradersche Konzept zugrunde lag. Die Wirkungsweise der organischen Verbindungen, ihre Wirkung auf Bienen und Nutzvögel bilden neben der Frage der Toxizität gegenüber Menschen und Nutztieren den Gegenstand besonderer Forschungsarbeiten. Eigene Untersuchungen sind überdies der Wirkung der Mittel auf die physiologischen Prozesse der Pflanzen (insbesondere stimulierende Wirkung auf Pflanzen), der günstigsten Formulierung und Applikation gewidmet. In den Dienst einiger dieser Untersuchungen wurde auch die Isotopentechnik gestellt.

Ausgedehnte Forschungsarbeiten betrafen Herbizide und Pflanzenwuchsstoffe mit ihren verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten, quecksilberhaltige Saatgutbeizmittel und andere organische Fungizide, sowie insbesondere die Frage der kombinierten Anwendung von Saatgutbeizmitteln und Insektiziden.

Die lesenswerte Schrift ist mit einem jedem der drei Kapitel angeschlossenen sehr umfangreichen Schriftennachweis russischer Arbeiten ausgestattet.

F. Beran

Wasserburger (H. J.): **Insekten und Insektizide.** Verlag R. Oldenbourg, München, 1959, 79 Seiten, 5 Abb., brosch.

Ausgehend von der Schilderung der „Weltmacht Insekt" und ihrer freundschaftlichen und feindlichen Beziehungen zum Menschen sowie der Bemühungen um die Bekämpfung vom Standpunkt des Menschen schädlicher Insekten im Altertum und Mittelalter, behandelt Verfasser die modernen chemischen Methoden der Schädlingsbekämpfung. Den Auftakt für die rasante Aufwärtsentwicklung, die die Schädlingsbekämpfung und der Pflanzenschutz während der letzten zwei Jahrzehnte erfuhren, bildete die Entdeckung der insektentötenden Eigenschaften des Dichlordiphenyltrichloräthan, ein Stoff, der „mehr Menschen das Leben rettete als ein noch so furchtbarer Krieg zu zerstören imstande ist".

Der Autor schildert eingehend die Entdeckung, Entwicklung der Anwendung, die Eigenschaften von DDT und die Probleme, die sich mit der Einführung der Breitband-Dauerkontaktinsektizide ergeben haben (Resistenz, Vernichtung nützlicher und indifferenter Arten usw.). Hexachlorcyclohexan, Parathion, systemische Phosphorinsektizide waren die nächsten Entwicklungsstufen der Insektizidforschung. Die mit diesen Entwicklungen

angeschnittenen chemischen Körperklassen lieferten in weiterer Folge noch eine beträchtliche Zahl wertvoller insektentötender Produkte, von denen wir heute eine Auswahl zur Verfügung haben, die uns in die Lage versetzt, allen unseren Nahrungskonkurrenten und sonstigen Schadinsekten wirksam zu begegnen. Die Schaffung vieler leistungsfähiger Insektizide führte zur allgemeinen Steigerung der chemischen Insektenbekämpfung, die wieder eine Opposition gegen diese Großanwendung chemischer Stoffe in der Landwirtschaft auslöste. Das Verlangen nach Bevorzugung biologischer Bekämpfungsmethoden ist weder mit dem Arbeitskräftemangel in der Landwirtschaft, noch mit den Preisverhältnissen bei landwirtschaftlichen Produkten in Einklang zu bringen. In einer Zeit, in der alljährlich Tausende vor der harten, schlecht bezahlten Landarbeit fliehen, kann denjenigen, die diese schwere Arbeit noch auf sich nehmen, nicht zugemutet werden, daß sie auf arbeitsparende und billige Pflanzenschutzmaßnahmen verzichten, zumal niemand bereit wäre, entsprechend höhere Preise für Lebensmittel zu zahlen, die mit Hilfe der teureren biologischen Verfahren gewonnen würden.

Die wichtige Frage der Gesundheitsgefährdung durch Insektizide, insbesondere mit Berücksichtigung der DDT-Toxikologie, andere unerwünschte Nebenwirkungen moderner Insektizide, insbesondere die Gefährdung von Bienen und sonstigen Nutztieren, sowie die Möglichkeiten und Grenzen der biologischen Schädlingsbekämpfung, das Problem des biologischen Gleichgewichtes, werden behandelt.

Den Abschluß des Büchleins, das eine rasche, wenn auch naturgemäß keine vollständige Orientierung über das ganze Gebiet der modernen Insektizide gestattet, bildet eine tabellarische Zusammenstellung der chemischen und pharmakologischen Daten der wichtigsten organischen Insektizide, die neben den Strukturformeln und chemischen Bezeichnungen die erforderlichen Karenzfristen, die LD_{50}-Werte (per os Ratte oder Maus), die in den USA giltigen Toleranzen enthält, eine Mischtabelle für verschiedene Pflanzenschutzmittel und ein Verzeichnis der Pflanzenschutzdienststellen und Beratungsstellen der DBR. F. Beran

Wain (R. L.): **Some Chemical Aspects of Plant Disease Control. (Einige chemische Aspekte der Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten.)** Verlag W. Heffer & Sons, Ltd., Cambridge. The Royal Institute of Chemistry: Lectures, Monographs and Reports, 1959, No. 3.

Unter den Erregern von Pflanzenkrankheiten sind es die pflanzenpathogenen Pilze, die die größten Verluste bewirken. Neben den Katastrophen mit schwersten Ernteeinbußen, wie sie z. B. durch *Puccinia graminis, Phytophthora infestans* u. a. wiederholt verursacht wurden, sind auch die Qualitätseinbußen besonders zu beachten, die viele pilzliche Krankheitserreger, z. B. *Venturia inaequalis*, herbeiführen. Verfasser weist auf die verschiedenen kulturtechnischen Vorkehrungen, wie Fruchtwechsel, Verwendung krankheitswiderstandsfähiger Sorten, die zur Eindämmung von pflanzenpathogenen Krankheitserregern beitragen, und behandelt sodann einige Probleme der chemischen Bekämpfung phytopathogener Pilze. Das schwierigste Problem ist darin gelegen, daß die Spanne zwischen der *Dosis tolerata* für die *Wirtspflanze* und der *Dosis toxica* für den ebenfalls dem Pflanzenreich zugehörigen Erreger meist sehr gering ist, so daß die Pflanzenverträglichkeit von Fungiziden — zum Unterschied zur Anwendung von Insektiziden — nicht immer hoch gesichert werden kann. Ein weiteres Moment, das es zu berücksichtigen gilt, ist der über eine sehr lange Zeitperiode vorliegende Infektionsdruck, dem die Wirtspflanzen ausgesetzt sind, so daß für einen lang anhaltenden Schutz der Pflanzen gesorgt werden muß. Darin liegt wohl der Grund, daß viele

Fungizide, die im Laboratorium hohe Wirkung gegen verschiedene Krankheitserreger entfalten, unter Freilandverhältnissen keine günstigen Ergebnisse liefern. Der Autor bespricht die wichtigsten fungiziden Stoffe, ihre Entdeckungsgeschichte, Wirkungsweise und praktische Verwendbarkeit. Neben den klassischen Fungiziden Schwefel, Kupfer, Quecksilber, behandelt er auch alle älteren und modernen organischen Fungizide, für die auch die Strukturformeln angegeben sind. Mit der Besprechung systemischer Fungizide wirft Wain auch einen Blick in die Zukunft, den er mit der Feststellung verbindet, daß noch viel Forschungsarbeit geleistet werden muß, ehe der Landwirt damit rechnen kann, systemische Pilzgifte zur Verfügung gestellt zu erhalten. F. Beran

Shepard (H. H.): **Methods of Testing Chemicals on Insects. Vol. II. (Methoden der Chemikalienprüfung gegen Insekten.)** Burgess Publishing Company, Minneapolis, 1960, III + 248 Seiten, 16 Abb., kart., $ 5·—.

Während der erste Band dieser Ausgabe (siehe Referat Pflanzenschutzberichte XXI, 1958, S. 162) vornehmlich den Methoden gewidmet war, die zur Ermittlung insektizider Wirkungen chemischer Stoffe zur Verwendung kommen, behandelt dieser zweite Band in der Hauptsache die biologisch-ökologischen Faktoren, die die Ergebnisse von Insektizidprüfungen beeinflussen. So befaßt sich in Kapitel 1 Yun-Pei Sun sehr eingehend mit den in der Zeit vor Durchführung der Prüfung vorliegenden oder entstehenden Ursachen größerer Streuungen von Laboratoriumstesten, selbst wenn Versuchstiere gleicher Zucht, gleichen Alters und Geschlechtes Verwendung finden. Abgesehen von den genannten Faktoren beeinflussen Temperatur und Luftfeuchtigkeit, denen die Testorganismen vor Durchführung der Prüfung ausgesetzt sind, ebenso wie die Ernährung und Populationsdichte, die insektizide Wirkung.

J. C. Gaines und W. J. Mistric jun. behandeln die während der Exposition der Insekten auf dem Insektizid wirkungsbeeinflussenden Faktoren. Von besonders hohem Einfluß auf den Effekt ist die Ernährung der Tiere während des Testes; so wurde z. B. festgestellt, daß die Rote Spinne nach Transferierung von der Rose auf Bohnen Parathionresistenz verliert. Temperatur und Luftfeuchtigkeit sind selbstverständlich ebenfalls Faktoren, die die Wirkung in hohem Maße beeinflussen. Für Freilandversuche sind Regen, Tau, Sonnenbestrahlung und Windeinwirkung besonders zu beachtende Faktoren. Große Sorgfalt ist auf die Manipulation mit den Insekten zu legen. Besondere Vorsicht ist insbesondere bei Verwendung weichhäutiger Organismen, wie Blattläusen und Milben, unerläßlich. Selbstverständlich muß darauf geachtet werden, daß keine unerwünschten Chemikalien-Einwirkungen (etwa durch Berühren der Insekten mit nicht sauber gereinigten Händen) erfolgen. Beachtung als wirkungsbeeinflussende Momente verdienen auch die Populationsdichte und die bei den Versuchen verwendeten Behälter (Käfige) hinsichtlich Form, Material und Reinigung.

Die Bedingungen nach Durchführung des Testes und die Ermittlung der Wirkung bilden Gegenstand des dritten, von Raimon L. Beard bearbeiteten Kapitels. Die Zeit zwischen Applikation des Insektizids und Abbruch des Versuches ist ebenfalls in mehrfacher Hinsicht für den Ausgang des Testes mitbestimmend. Die Bedingungen müssen so erstellt werden, daß die natürliche Sterblicheit, das ist das nicht durch das Chemikal bewirkte Absterben, auf ein Minimum reduziert wird. Den wichtigsten wirkungsbestimmenden Faktor nach Vollziehung der Applikation bzw. nach Abschluß der Exposition auf dem Insektizid, stellt die Temperatur dar. Als Kriterium für toxische Wirkungen können verschiedene

Merkmale herangezogen werden. In vielen Fällen bildet die Sterblichkeit ein ausreichendes Kriterium für die Wirkung. Der Eintritt des Todes ist manchmal schwer einwandfrei zu ermitteln. Bewegungslosigkeit, ausbleibende Reaktion auf mechanische, Wärme- oder Lichteinwirkung sind bewährte Hilfsmittel, den Befund zu sichern. Messungen des bioelektrischen Potentials, der Atmungsgröße, des enzymatischen Geschehens bilden weitere Möglichkeiten für die Wirkungsermittlung. Die Toxizität kann in Abtötungsdaten oder in Zeitangaben, bezogen auf eine bestimmte Wirkung, charakterisiert werden.

Waren die ersten drei Kapitel der Darstellung allgemeiner Gesichtspunkte für Insektizidteste gewidmet, behandeln die folgenden Abschnitte Spezialfragen. Es wird in Kapitel 4 (A. W. A. Brown) der Fall der Insektizidprüfung durch Mischen des zu prüfenden Stoffes mit dem Nährmedium behandelt; Kapitel 5 (R. H. Nelson) ist der Prüfung von Chemikalien gegen Fliegen und Küchenschaben, das 6. Kapitel (W. E. Fleming) der Prüfung von Bodeninsektiziden gewidmet. Die methodischen Möglichkeiten der Laboratoriums- und Freilandprüfung von Bodeninsektiziden, die Beeinflussung der Ergebnisse durch verschiedene Bodentypen mit Anführung praktischer Beispiele werden eingehend erörtert. Die Behandlung von Textilien zum Schutz gegen Insektenfraß (M. M. Walton und H. H. Shepard), die Prüfung von Repellents (Ph. Granett und E. B. Starnes), die Insektenfestigkeit von Verpackungsmaterial (B. C. Dickinson und E. J. Incho), die Prüfung von Attraktivstoffen (J. T. Medler), bilden den Inhalt der folgenden Kapitel.

Das für den Pflanzenschutz wichtige Kapitel „Prüfung von Akariziden" bearbeitete W. Ebeling. Die Laboratoriumsprüfung mit besonderer Berücksichtigung systemischer Produkte wird ebenso wie die Freilandprüfung von Akariziden sehr ausführlich, mit vielen praktischen Erfahrungstatsachen belegt, dargestellt. In den beiden letzten Kapiteln (R. C. Bushland; O. H. Graham) wird die Anwendung von Insektiziden in der Viehwirtschaft erörtert.

Auch dieser Band bedeutet eine willkommene Bereicherung unseres Schrifttums. Nicht nur als Einführung in das Gebiet der Insektizidprüfung wird dieser Band zu schätzen sein, auch der Spezialist wird ihn als übersichtliche Zusammenfassung von Grundtatsachen gerne in seine Bibliothek einreihen. F. Beran

Pirone (P. P.), Dodge (B. O.) und Rickett (H. W.): **Diseases and Pests of Ornamental Plants. (Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen.)** 3. Aufl. 775 S., 221 Abb., The Ronald Press Company, New York, 1960. US $ 10'—.

Das vorliegende Buch ist ein Standardwerk des Pflanzenschutzes im Zierpflanzenbau und entspricht in seinem Umfang ungefähr dem deutschen „P a p e". Es behandelt die Krankheiten und Schädlinge von nahezu 500 Zierpflanzengattungen und erfaßt damit alle wichtigsten Zierpflanzen der Vereinigten Staaten. Die Autoren, Chefs des Botanischen Gartens in New York, bürgen für eine auf reicher persönlicher Erfahrung fußende Darstellung des Stoffes. Trotzdem wird das Werk für die europäische Praxis auf Grund der speziellen Berücksichtigung amerikanischer Verhältnisse nur mit dem Vorbehalt zu empfehlen sein, daß bei seiner Benützung in diesem Gebiet eben dieser Tendenz Rechnung getragen wird. So fehlen naturgemäß viele in Mitteleuropa häufige Schadensursachen, wie andererseits zahlreiche Arten Erwähnung finden, die bei uns eine nur untergeordnete Rolle spielen oder überhaupt nicht vorhanden sind. Dies schmälert selbstverständlich den grundsätzlichen Wert des Buches in keiner Weise, ebenso, wie es in außeramerikanischen Ländern immer ein wert-

volles Nachschlagewerk für Institute, botanische Gärten usw. bleiben wird. Für die sichere Schädlingsbestimmung (vgl. beispielsweise die Blattläuse!) wird es dort aber stets mit Vorsicht und nur mit Kenntnis der entsprechenden Lokalfaunen zu verwenden sein. — Der allgemeine Teil behandelt auf 134 Seiten Pflanzenkrankheiten, Krankheitserreger und Schädlinge einführend nach Symptomen und Schadensursachen und bespricht resümierend die wichtigsten Methoden der Bekämpfung und die gebräuchlichsten chemischen Mittel und technischen Möglichkeiten. Im speziellen Teil werden die Schadensursachen der einzelnen Pflanzengattungen und die schnellsten Wege zu ihrer Bekämpfung, nach bewährter Anordnung in alphabetischer Reihung nach den lateinischen Pflanzennamen, besprochen. Ein Vergleich der empfohlenen Chemotherapeutica mit den in Europa üblichen zeigt eine weitgehende Gleichheit der Mitteltypen, die bei der gegenwärtigen Weltsituation nicht weiter überrascht. Auch in dem vorliegenden Buch liegt das Schwergewicht der praktischen Empfehlungen auf technisch-chemischen Gegenmaßnahmen, während sich der biologische Pflanzenschutz auf wenige spezielle Beispiele beschränkt, ein Erfordernis, das in dieser extremen Ausrichtung weitgehend in der Natur des Sachgebietes Zierpflanzenbau begründet ist. Im Gegensatz zu den in Deutschland neuerdings stärker in den Vordergrund gerückten Kulturmaßnahmen als Grundlage des gärtnerischen Pflanzenschutzes (vgl. S t a h l - U m g e l t e r !) und besten Weges der Berücksichtigung der biologisch vorgegebenen Gesetzmäßigkeiten der Pflanzenentwicklung und ihres Einsatzes als primäre natürliche Gegenkräfte gegen Pflanzenkrankheiten, legt das vorliegende Werk das Hauptgewicht auf direkte Bekämpfungsmaßnahmen. Den ausschließlich schwarz-weißen Abbildungen liegen größtenteils Photographien zugrunde.

O. Böhm

Lüdecke (H.) und Winner (Chr.): **Farbtafelatlas der Krankheiten und Schädigungen der Zuckerrübe.** 83 S., 86 Bildtafeln. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 1959, DM 28·—.

Ausgehend von der Erkenntnis, daß viele Krankheiten bzw. Schäden der Rüben sehr ähnliche Symptome aufweisen, welcher Umstand die Erstellung einer Diagnose oft sehr erschwert, haben die bekannten Wissenschaftler einen Farbtafelatlas geschaffen, in welchem ähnliche Schadbilder — unabhängig von der Schadensursache — nebeneinander dargestellt sind. Das Werk enthält eine Übersichtstabelle zur Bestimmung der wichtigsten Krankheiten und Schädigungen der Zuckerrübe nach dem Schadbild, einen Textteil, 86 Bildtafeln, Literaturhinweise sowie ein mehrsprachiges Sachregister.

Die Übersichtstabelle wurde mit der gleichen Zielsetzung wie der Bilderteil zusammengestellt, so daß in kürzester Zeit jene Schadensursachen ersehen werden können, die ähnliche Schadbilder bewirken. Im Textteil, in welchem für jede Schädigung Krankheitsbild, Ursache und Bekämpfung in knappen Worten dargelegt sind, wurde trotz der Kürze der Darstellung viel Wissen zusammengetragen und finden sich wertvolle Hinweise vor allem in den Abschnitten über die Bekämpfung. Sehr nützlich erscheint die genaue Beschreibung der Symptome der Nährstoffmangelkrankheiten, die besonders berücksichtigt wurden. Die Bildtafeln sind von hervorragender Qualität. Der Vergleich ähnlicher Krankheitsbilder wurde dadurch erleichtert, daß einerseits die entsprechenden Bildtafeln aufeinanderfolgen, andererseits aber auch zwei oder mehr ähnliche Schadbilder auf einer Bildtafel nebeneinandergestellt wurden. Da mit einer weiten Verbreitung des Büchleins zu rechnen ist, wurden außer dem Sachregister auch die Texte zu den Bildern mehrsprachig gehalten.

Die Besprechung und Wiedergabe der Schadbilder tierischer Rübenfeinde sowie der Bilder von Schäden durch Schwermetall-Ionen, durch Bodensäure und durch Rauchgase mögen als Beweis für die umfassende Gestaltung des Werkes dienen. Die Darstellungen vieler seltener zu beobachtender Schädigungen sowie der Mangelkrankheiten machen den Atlas auch für den Phytopathologen sehr wertvoll. Das Büchlein hat ein handliches Format und eignet sich daher auch gut für Untersuchungen auf dem Feld.

Der Referent schlägt folgende Verbesserungen für die nächste Auflage vor: Bei dem Text über die Bekämpfung der Cercospora-Blattfleckenkrankheit wäre es günstig, statt einer allgemeinen Angabe über die Möglichkeit der Bekämpfung durch Samenbeizung anzuführen, daß die Beizung mit einem Quecksilbermittel erfolgen muß, da nur diese Mittel eine bedeutende Wirkung gegen Cercosporabefall vom Saatgut aus entfalten, nicht z. B. Thiram-(=TMTD-)Mittel. Auch auf die Saatgut-Überlagerung könnte hingewiesen werden. Bei dem Text über die Bekämpfung des Echten Mehltaues wäre zu ergänzen, daß auch Kupferspritzmittel gegen diese Krankheit gut wirksam sind. Zur Schadensbedeutung der Engerlinge ist zu bemerken, daß der Hauptschaden nicht im Jahr der Verpuppung, sondern im Jahr vor der Verpuppung verursacht wird.

Zusammenfassend sei nochmals festgestellt, daß die große Zahl der Bildtafeln sowie die Reihung derselben dem Buch seinen besonderen Wert als Bestimmungsbuch für Rübenkrankheiten und -schäden verleihen.

R. Krexner

Horsfall (J. G.) und Dimond (A. E.): **Plant Pathology. An advanced Treatise. Volume 1: The Diseased Plant (Pflanzenpathologie, Band 1: Die kranke Pflanze).** Academic Press, New York und London 1959, 674 Seiten, Preis 22 Dollar.

Der vorliegende erste Band der in insgesamt drei Teilen geplanten modernen Pflanzenpathologie stellt die kranke Pflanze in den Mittelpunkt der Betrachtung. Band 2 soll sich vorwiegend mit den Krankheitserregern beschäftigen und Band 3 wird die erkrankte Pflanzenpopulation, das Zustandekommen von Epidemien, ihre Vorhersage und Bekämpfung behandeln.

Das Werk ist eine Gemeinschaftsarbeit zahlreicher hervorragender Fachleute nach den von den Herausgebern Horsfall und Dimond (New Haven, Connecticut, USA) festgelegten Grundlinien, die in der einleitenden Darstellung in klarer und zugleich origineller Form zum Ausdruck gebracht werden. Es wird betont, daß die Phytopathologie nicht am Krankheitsbild haften bleiben und auch nicht Krankheit und Krankheitserreger gleichsetzen darf, sondern herauszuarbeiten hat, worin das Wesentliche der verschiedenartigen Krankheiten besteht — im Sinne der Definition: Krankheit ist ein unrichtig funktionierender (malfunctioning) Prozeß, der durch eine andauernde Reizung (irritation) verursacht wird.

Der Beitrag von ten Houten (Wageningen, Niederlande) befaßt sich einerseits mit den Zusammenhängen der Phytopathologie mit den Nachbar- und Hilfswissenschaften, anderseits wird unter „Pflanzenpathologie und menschliche Gesellschaft" an Hand interessanter und zum Teil wenig bekannter Beispiele ein Einblick nicht nur in die ungeheuren, durch Pflanzenkrankheiten verursachten Schäden, sondern auch in die durch sie verursachte Beeinflussung bestimmter Lebens- bzw. Ernährungsverhältnisse gegeben (z. B.: "Warum trinken die Engländer heute mehr Tee als Kaffee?"). Keitt (Madison, Wisconsin, USA) bearbeitete die Geschichte der Phytopathologie. Starr Chester (Alton, Illinois, USA) beschäftigt

sich unter dem Titel „Wie krank ist die Pflanze?“ mit den Zusammenhängen zwischen Grad der Erkrankung und Höhe der Ausfälle, unter spezieller Berücksichtigung methodischer Fragen. Husain (Kampur, Indien) und Kelman (Raleigh, North Carolina, USA) behandeln von der cytologischen, histologischen und biochemischen Seite die Schädigung und Zerstörung der Zellen, Gewebe und Organe bei den verschiedenen Typen von Krankheiten. Braun (New York, USA) gibt eine Darstellung der mannigfachen Beeinflussung der Wachstumsprozesse durch Erkrankungen, von Blattverkräuselungen bis zu Hexenbesen und Tumorbildungen. Ciccarone (Bari, Italien) behandelt die Störung der Reproduktionsprozesse der Pflanze und Sempio (Perugia, Italien) die mannigfachen Formen der Auswirkung von Pflanzenkrankheiten als Mangel (Hunger), sei es — um nur wenige Beispiele herauszugreifen — durch Veränderungen der Permeabilität der Zellen, durch Störung des Gleichgewichtes von Photosynthese und Atmung oder durch Blockierung des Transportes. Subramanian und Saraswathi-Devi (Delhi, Indien) stellen die Störungen der Wasserversorgung im Rahmen der pathologischen Prozesse und ihr Zustandekommen dar. Uritani und Akazawa (Nagoya Universität, Japan) befassen sich mit der Beeinflussung des Atmungsstoffwechsels. Akai (Kyoto, Japan) bearbeitet das Kapitel über die statischen Abwehreinrichtungen der Pflanze und die dynamischen cytologischen und histologischen Abwehrreaktionen; Allen (Madison, Wisconsin, USA) behandelt die physiologische und biochemische Seite dieses Kapitels, getrennt nach den gegebenen (statischen) Einrichtungen und der dynamischen Reaktion der Pflanze auf die von Krankheitserregern ausgehenden Einflüsse. K. O. Müller (Canberra, Australien) bringt eine eingehende Darstellung der Hypersensibilität und Yarwood (Berkeley, California, USA) stellt die mannigfachen äußeren Faktoren dar, welche die Anfälligkeit der Pflanze gegen Erkrankungen beeinflussen. In einem Schlußkapitel beschäftigen sich Howard (Kingston, Rhode Island, USA) und Horsfall mit den vielen Fragen der Therapie der Pflanzenkrankheiten.

In allen einschlägigen Beiträgen kommt das Bemühen zum Ausdruck, das Wesentliche der Krankheitserscheinungen herauszustellen, unter Berücksichtigung aller in Frage kommenden Gesichtspunkte, der cytologisch-histologischen wie auch der physiologisch-biochemischen — um nur die wichtigsten zu nennen.

Insgesamt bringt das Werk, das keineswegs als Lehrbuch für Studierende gedacht ist, eine Fülle von Tatsachen und Anregungen. Daß sich Überschneidungen ergeben, liegt im Wesen der Sache. Für weitere Auflagen, die das Werk zweifellos erleben wird, ergibt sich allerdings die Frage, ob nicht Aufbau und Abgrenzung einzelner Kapitel verbessert werden könnte. So wäre z. B. zu prüfen, ob der Abschnitt „Tissue is disintegrated“ (Gewebebeschädigung) nicht zumindest zum Teil vorteilhaft auf einzelne andere Beiträge aufzuteilen ist (Phloemnekrose im Zusammenhang mit Blattrollbefall ist z. B. schon jetzt nicht in diesem Kapitel, sondern unter „The host is starved“ [Die Wirtspflanze verhungert] behandelt), weiters ist zu entscheiden, ob die gleichgestellte Behandlung von Geweben und Organen in diesem Beitrag nicht durch eine einheitlichere Einteilung ersetzt werden könnte.

Jedenfalls bedeutet das Werk eine wertvolle Bereicherung der Literatur auf dem Gebiet der Phytopathologie: Im Zeitalter der auseinanderstrebenden Detailforschung ist eine nach einheitlichen Gesichtspunkten ausgerichtete Darstellung, die auf die Erforschung des Wesentlichen abzielt, ein begrüßenswertes Unternehmen, für das vor allem den beiden Herausgebern zu danken ist.

H. Wenzl

Beier (M.): **Ohrwürmer und Tarsenspinner** *(Dermaptera - Embioptera).* Die Neue Brehm-Bücherei, Heft 251, 54 Seiten, 15 Abbildungen. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 1959. Brosch. DM 2'25.

Wie die übrigen Geradflügler-Bändchen Beiers in der Neuen Brehmbücherei, zeichnet sich auch das vorliegende durch seine überaus ansprechende und fesselnde Darstellung aus. Die kleine, wenig populäre Ordnung der Ohrwürmer dem nicht unmittelbar interessierten Leser näher zu bringen, ist zweifellos eine schwierige Aufgabe. Der Verfasser verweist zunächst die im Volke verwurzelten Vorurteile, die teils durch den Namen der Insekten, teils durch ihre Gewohnheit, verborgene Winkel als Verstecke zu benützen, entstanden sind, in das Reich der Fabel. Dem Aberglauben stellt er eine sachliche Schilderung der Lebensgewohnheiten der Ohrwürmer gegenüber. Körperbau, Ernährung, Verbreitung unter Berücksichtigung der Umweltsansprüche und Entwicklung sind Gegenstand dieser Schilderung. Bei der Besprechung der Ernährung werden auch Hinweise über die gelegentliche Schädlichkeit und Bekämpfung der Ohrwürmer gegeben. Besonders ansprechend beschreibt der Autor die Brutpflegegewohnheiten und weiß damit die Sympathie des Lesers für diese Insektengruppe zu wecken. Die *Dermaptera* gliedern sich in drei Unterordnungen und zählen etwa 1300 Arten. Die Vertreter der kleinen Unterordnungen *Arixeniinea* und *Hemimerinea* leben in den Tropen epizoisch an Fledermäusen bzw. der Hamsterratte und sind lebendgebärend.

Die wenig bekannte kleine Ordnung der Tarsenspinner *(Embioptera)* ist in südlichen Ländern zuhause und zeichnet sich biologisch durch den Besitz von Spinndrüsen an den Fußgliedern aus. Die Tiere spinnen sich im Boden Wohnröhren, in denen sie leben. Der Reliktcharakter dieser Gruppe wird unterstrichen. W. Faber

Dittrich (M.): **Getreideumwandlung und Artproblem.** VEB Gustav Fischer-Verlag, Jena, 1959. 218 Seiten, 37 Abb., Halbl., DM 20'15.

Die Frage der Entstehung der Arten, welche mit der Transmutatio Frumentorum auf das engste verknüpft ist, reicht bis in die Zeit, in der sich der Mensch ernsthaft mit dem Ackerbau zu befassen begann, zurück. Es muß als ein Verdienst des Verfassers angesehen werden, dieses Problem, welches Philosophen, Botaniker und Praktiker immer wieder beschäftigte, durch Sammlung und chronologische Besprechung der reichhaltigen Literatur übersichtlich dargestellt zu haben.

Das in 26 Kapiteln gegliederte Buch geht von den Vorstellungen der Griechen aus, welche naturwissenschaftliche Gegebenheiten von der philosophischen Seite her zu erklären versuchten. Wir sehen, daß von der Antike bis ins Mittelalter die Mehrzahl der Schriftsteller sich für den Transmutationsgedanken, angesichts des häufigen, spontanen Auftretens von Unkrautkalamitäten und verschiedenen Abnormitäten der Kulturpflanzen, aussprach. Die starke Verunkrautung des Weizens, Hafers, Roggens und der Gerste mit Lolch, Flughafer, Roggentrespe usw. wird einer plötzlichen Ausartung zugeschrieben, welche durch Umwelteinflüsse hervorgerufen wurde. Aristoteles steht dieser Auffassung kritisch gegenüber, da er den Werdeprozeß und die Artumwandlung als teleologischen Vorgang betrachtet. Die Kirchenväter nehmen aus theologisch-philosophischen Überlegungen dagegen Stellung und glauben an eine Artkonstanz. Während die Auffassung der Transmutatio Frumentorum im Volke weiterhin tief verwurzelt bleibt, mehren sich von der Seite der Wissenschaft her mit dem Einsetzen experimenteller Untersuchungen im 18. Jahrhundert die gegenteiligen Behauptungen. Im

19. Jahrhundert lebt der Transmutationsgedanke durch die spekulative Naturphilosophie von Schelling, der den ewigen Werdeprozeß als ein fortwährendes Übergehen von Gestalt zu Gestalt sieht, neu auf. Die Auffassung Darwins, der die Entstehung der Arten als eine Folge kleinerer vererbbarer Modifikationen bezeichnet, richtet sich deutlich gegen die sprunghafte Naturveränderung des Transmutationsgedankens. Auch Mitschurin ist von dem bereits längst geprägten Satz „natura non facit saltum" überzeugt. In der jüngsten Zeit wurde die Problematik der Transmutatio Frumentorum durch Lyssenko neu aufgeworfen. Funde von Roggenkörnern in Weizenähren waren für Lyssenko der Beweis, daß die Pflanzenarten unter dem Einfluß der Umwelt sprunghaft entstehen und auch heute noch die eine Art durch die andere hervorgebracht wird. Unter den russischen und ausländischen Wissenschaftlern setzte alsbald eine heftige Kritik an der Lyssenko-Theorie ein. Nach der heutigen Auffassung wird die Artbildung durch Mutationen, Kreuzungen und Autopolyploidie eingeleitet. Das Problem der Getreideumwandlung wurde von Ryschkow als genetisch bedingte Chromosomenaberration erklärt.

Der als Diskussion bezeichneten Zusammenfassung folgt ein aus zehn Tabellen bestehender Anhang, welcher ein rasches Nachschlagen spezieller Fragen ermöglicht. Ein ausführliches Literatur-, Personen- und Sachverzeichnis beschließt das Werk. E. Haunold

Gäumann (E.): **Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz.** Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Band XII., Buchdruckerei Büchler & Co., Bern, 1959, 1407 Seiten, 1075 Abbildungen.

Die Vielzahl bisher beschriebener Rostpilzarten ließ die Rostpilzsystematik zu einem schwer überschaubaren Komplex anwachsen. Umso erfreulicher ist es, daß sich der hiezu berufenste Interpret der Aufgabe unterzog, ein geschlossenes Bild der in Mitteleuropa auftretenden Erreger von Rostkrankheiten zu vermitteln.

Die Gliederung des Buches wurde nach streng systematischen Gesichtspunkten durchgeführt. Die zur Ordnung der Uredinales gehörenden Familien: Pucciniastraceen, Cronartiaceen, Chrysomyxaceen, Coleosporiaceen, Melampsoraceen und Pucciniaceen, werden in der angeführten Reihenfolge behandelt. Jede Familie besteht aus ein oder mehreren Gattungen, welche Sektionen und Untersektionen aufweisen können. Diese setzen sich oft noch aus mehreren Formenkreisen zusammen, denen die einzelnen Arten zugehören. Von den 28 verschiedenen Gattungen nehmen Uromyces und Puccinia mit der größten Artenzahl den breitesten Raum ein.

Die einzelnen Spezies werden in gleicher Anordnung zumeist sehr ausführlich behandelt. Zu Beginn jeder Artenbesprechung erfolgt eine genaue morphologische Beschreibung der Sporenformen (Pyknidien-, Aecidien-, Uredo- und Teleutostadium). Nach dem Entwicklungsgang unterscheidet man zwischen Euformen (Auteu- oder Hetereuform) mit allen Sporenstadien und jenen Formen, denen ein oder mehrere Sporenstadien fehlen (Brachy-, Opsis-, Hemi- oder Mikroform). Während bei den autoecischen Rostpilzen die Wirtspflanzen unter der Bezeichnung Typuswirt zu finden sind, werden diese für die heteroecischen Formen nach Haplonten und Dikaryophyten getrennt angeführt. Die Biologie des Erregers findet besonders im Hinblick auf die zytologischen Verhältnisse eine ausgezeichnete Darstellung, obwohl diese in manchen Fällen ziemlich kurz gehalten werden mußte, um ein noch größeres Anwachsen des Werkes zu vermeiden. Am Schluß jeder Artenbesprechung werden Angaben über das Verbrei-

tungsgebiet gebracht, oft noch durch Skizzen veranschaulicht. Hervorzuheben ist ferner die Ausstattung des Textes mit ausgezeichneten Abbildungen. Die Abgrenzung des behandelten Stoffes auf die Rostpilzsystematik einhaltend, unterläßt der Autor bewußt die Behandlung der physiologischen Rassen und dieses Forschungszweiges.

Neben der großen Bedeutung als systematisches Handbuch besitzt dieses Werk hervorragende Eignung für Bestimmungszwecke. Zahlreiche Schlüssel ermöglichen eine leichte und rasche Trennung der einzelnen Familien und Gattungen, innerhalb derer die Arten unschwer bestimmt werden können.

E. Gäumann hat damit die Fachliteratur neuerlich in wertvollster Weise bereichert, wofür ihm die Fachwelt zu großem Dank verpflichtet ist.

E. Haunold

Heinze (K.): **Phytopathogene Viren und ihre Überträger.** 291 S., Verlag Duncker und Humblot Berlin, 1959, DM 48·—.

Die Einleitung befaßt sich auf 28 Seiten mit den Beziehungen zwischen den Viruskrankheiten und ihren Überträgern, getrennt nach persistenten und nicht persistenten Viren. Diese Einführung wird ergänzt durch ein über 320 Zitate umfassendes Literaturverzeichnis, das dem eingehender interessierten Leser weitere Einzelheiten erschließt. Der Hauptteil des Buches enthält zwei Übersichten über die Viren und ihre Vektoren. Einmal die Viren systematisch nach Pflanzenfamilien geordnet und mit ihren deutschen und englischen Vulgärnamen zitiert, wobei aus technischen Gründen allerdings nicht alle Pflanzen angeführt werden konnten, auf die die gleiche Virose übertragbar ist. Der Autor führt hierzu das Gurkenmosaik als Beispiel an, für das allein weit über 100 Nennungen von Pflanzen erforderlich gewesen wären. Für viele Virosen finden sich kurze Angaben über die Nomenklatur, den thermalen Tötungspunkt und den Verdünnungsendpunkt, die Haltbarkeit in vitro und die Übertragbarkeit sowie die bekannten Überträger. Die zweite Übersicht ist nach dem System der Vektoren geordnet und führt von den Nematoden über die Arthropoden bis zu den Gastropoden. Jeder Tierart sind in Tabellenform Angaben über die von ihr übertragenen Viruskrankheiten einschließlich fraglicher Übertragungen mit besonderem Hinweis, die Zeitdauer der möglichen Übertragung und Literaturhinweise für jede Virose beigefügt. Zwei Sachregister für die Viruskrankheiten einschließlich der angloamerikanischen Bezeichnungen und für die Überträger und ihrer Synonyme beschließen das wertvolle Buch, das durch die übersichtliche Aufgliederung des Stoffes eine schnelle Orientierung über alle wesentlichen Einzelfragen gestattet und dessen erfolgreiche Benützung auch für den englisch sprechenden Leser durchaus möglich ist. O. Böhm

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 207:** Hennig (W.): **63 b.** *Muscidae*. Seite 337—384, Textfig. 64—70, Taf. XVI bis XVIII. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart 1959.

Besprechungen früherer Teillieferungen der *Muscidae* siehe Pflanzenschutzberichte 23, 1959, 91. Die Reihe der Artbeschreibungen aus der umfangreichen Gattung *Spilogona* Schabel wird in der vorliegenden Lieferung zu Ende geführt. Auf die beiden systematisch nicht ganz sicher fundierten Gattungen *Villeneuvia* Schnabel u. Dziedzicki und *Neolimnophora* Schnabel, welche durchwegs halobionte Arten beinhalten, folgt die artenreiche Gattung *Limnophora* Robineau-Desvoidy, welche durch ihre morphologischen Merkmale als monophyletische Gruppe gut begründet ist. Diese Einheitlichkeit kommt allerdings in der Lebens-

weise nicht so sehr zum Ausdruck. Ein Teil der Arten entwickelt sich in Kuhdung oder faulenden Früchten, ein anderer Teil in fließenden, schäumenden Gewässern. Die Gattung wird daher in Untergattungen aufgeteilt, von welchen die Untergattungen *Limnophora* Robineau-Desvoidy (Dungbewohner) und *Calliophrys* Kowarz (Fließwasserbewohner) in der vorliegenden Lieferung ganz bzw. noch teilweise enthalten sind.

W. Faber

Lehrbuch der physiologischen Chemie. Begründet von S. Edlbacher. Vierzehnte, neubearbeitete und erweiterte Auflage von F. Leuthardt. Mit 76 Abbildungen, Großoktav, XVI, 920 Seiten. Berlin: W. de Gruyter & Co. 1959. DM 42·—, Ganzleinen.

Die neubearbeitete und erweiterte Auflage gibt ein umfassendes Bild vom Gesamtgebiet der physiologischen Chemie als einer biologischen Wissenschaft, die den Chemiker und Mediziner gleich stark berührt. Das Buch gewährt einen tiefen Einblick in die Grundlagen der Lebenserscheinungen, soweit sie naturwissenschaftlich überhaupt erfaßt werden können. Der klare, tiefgründige Aufbau und die leicht verständliche Art, mit der die schwersten Probleme gemeistert werden, machen das Lesen zum Vergnügen. Die Darstellung beginnt mit der Chemie der Naturstoffe und ihrer Bausteine und wechselt nach einer eingehenden Betrachtung gerade für die biochemische Forschung wichtiger physikalisch-chemischer Gesetze zum Hauptthema der Stoffwechselprobleme über, um mit grundlegenden Erkenntnissen der Ernährungslehre zu schließen. Diese gediegene Einführung breitet vor den Studenten der Biochemie und Medizin eine Fülle von Wissen aus und die mit Eleganz behandelten Sachgebiete bedeuten auch für den aktiv an der biochemischen Forschung Beteiligten ein Höchstmaß an Vollständigkeit und Gegenwartsnähe. Auch dem mehr „pflanzenphysiologisch" interessierten Biochemiker eröffnet sich eine Fundgrube wertvoller Information. Zahlreiche Literaturangaben und eine nach Sachgebieten geordnete Bibliographie sollen das Eindringen in die biochemische Literatur erleichtern. Das alles vermittelt das Lehrbuch der physiologischen Chemie von F. Leuthardt in kaum mehr zu überbietender Weise. Man wird nicht fehlgehen, anzunehmen, daß der Kreis der Benützer dieses hervorragenden Werkes in Zukunft noch erheblich anwachsen wird.

P. Reckendorfer

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region. Lieferung 206:** Rubzow (J. H.): **14.** *Simuliidae.* Seite 49—96, Textfig. 23—30, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart 1959.

In Fortführung des sehr interessanten allgemeinen Teiles (Besprechung der vorausgegangenen Lieferung zu dieser Familie siehe Pflanzenschutzberichte 23, 1959, Seite 62) bespricht der Autor die Jahres- und Tagesperiodizität des Mückenauftretens und vor allem die das Auftreten begrenzenden Faktoren. Die Kriebelmücken sind zum Unterschied von den Stechmücken nur bei Tag Blutsauger. Die Morgen- und Abendstunden werden bevorzugt. Die praktische Bedeutung vieler Arten erhöht sich wesentlich durch deren Gewohnheit zu ausgedehnten Migrationen. So überschwemmt die Kolumbatscher-Kriebelmücke, die ihre Brutplätze an der Donau in der Nähe des Eisernen Tores hat, über eine Entfernung von 200 km einen Raum von 250.000 km² Fläche. Der folgende Abschnitt über die Lebensweise der wasserbewohnenden Stadien (Ei, Larve, Puppe) bringt viel Neues und Interessantes. Die Larven, deren Nahrung in Bakterien, Algen und Detritus besteht, leben seßhaft und stellen an die Orte ihres Vorkommens ganz bestimmte, artspezifische Ansprüche. Das Nahrungs-

angebot, Strömungsverhältnisse und der Sauerstoffgehalt des Wassers spielen die wichtigste Rolle. Die Larven der Kolumbatscher-Kriebelmücke besiedeln an ihren Brutplätzen in der Donau Steine, Pflanzen usw. mit einer Dichte von stellenweise 100 bis 200 Individuen pro cm². Unter den natürlichen Feinden der Kriebelmücken spielen Protozoen (Mikrosporidien) und Nematoden (Mermitiden) sowie Vögel die Hauptrolle. Die Gewohnheiten beim Blutsaugen, Wirtswahl usw. werden in einem besonderen Abschnitt über die veterinär-medizinische Bedeutung der Kriebelmücken beschrieben. Beim Weidetier dringen die Mücken in Augen, Nase und Ohren und verursachen durch ihr Speichelsekret und durch die große Anzahl der Stiche fiebrige Erkrankungen, die bei schwächeren Tieren innerhalb weniger Stunden zum Tod führen können. Eine gewisse Resistenz kann gegen die Stichwirkung erworben werden. Als Überträger der Onchocercose (Filariose) bei Haustieren und von Hämosporidiosen bei Vögeln, vor allem Hausgeflügel, verdienen die Kriebelmücken ebenfalls besondere Beachtung. Dem Studium der Genetik, der geographischen Verbreitung und Herkunft der Kriebelmückenfauna widmet der Autor ein ausgedehntes Kapitel. Die paläarktischen Vertreter dieser Familie gliedert Rubzow in folgende ökologisch-geographische Grundelemente: I. Quell-Bachelemente: 1. arktische, 2. Gebirge-Wald-Elemente, 3. Nadelholz-Wald-Elemente, 4. Steppenbewohner, 5. Hochgebirgs-Mittelmeer-Elemente, 6. Mittelmeer-Ebenen-Elemente. II. Flußelemente: 1. boreale, 2. Mittelmeer-Elemente. Die weiteren Ausführungen über die Verbreitung einzelner Artengruppen bzw. Gattungen veranschaulicht der Autor durch eine Reihe von Verbreitungskarten. W. Faber

Zonderwijk (P.): **Onkruidbestrijding met chemische middelen. (Unkrautbekämpfung mit chemischen Mitteln.)** Plantenziektenkundige Dienst Wageningen, Nr. 111 (1959), 223 Seiten, 86 Abb.

Die vorliegende Broschüre zeigt, welche Ausdehnung und Vielfalt die chemische Unkrautbekämpfung gerade in den letzten Jahren auf allen Teilgebieten der Pflanzenproduktion erfahren hat. Obwohl der Verfasser nur das Wesentliche der neuzeitigen Unkrautbekämpfung in sachlich kurz gefaßter, übersichtlicher Form aufgenommen hat, erreichte die Zusammenstellung doch einen sehr beachtlichen Umfang von 223 Seiten. Im ersten Abschnitt werden die derzeit in den Niederlanden gebräuchlichen Herbizide aufgezählt und hinsichtlich ihrer Wirkungsweise charakterisiert. Interessanterweise wird unter den Kontaktherbiziden auch die Schwefelsäure, die auch in Österreich noch gelegentlich zur Unkrautbekämpfung in Zwiebeln Verwendung findet, genannt. Die weiteren 6 Abschnitte sind der Anwendung chemischer Herbizide in den verschiedenen Kulturen gewidmet. Neben Getreide, Hackfrüchten, Leguminosen, Gemüse, Obstkulturen und Grünland werden auch Forst und wasserführende Gräben bei Besprechung der Herbizidanwendung berücksichtigt. Für jede Kulturart werden die einzelnen Präparatetypen hinsichtlich ihrer Anwendungszeit und Dosierung genau angeführt. So sind z. B. für die Unkrautbekämpfung in Rüben Kalkstickstoff, PCP, IPC, Dalapon und TCA genannt. Für eine totale Unkrautvernichtung werden im Abschnitt VII folgende Herbizidtypen angeführt: Chlorate, totalwirkende Öle, CMU, Simazin, Borate und Aminotriazol. Anschließend an die Erläuterungen der rein chemischen Unkrautbekämpfung werden die wichtigsten Unkräuter getrennt nach Familien aufgezählt und hinsichtlich ihrer Biologie (ein- oder mehrjährig) und Morphologie (Erkennungsmerkmale) besprochen. Durch zahlreiche Abbildungen wird das Erkennen der Unkräuter im Jugendstadium und in ihrer späteren Entwicklung wesentlich erleichtert. Am Schluß der Broschüre findet sich eine Zusam-

menstellung über die Empfindlichkeit zahlreicher Unkräuter gegenüber DNOC und Wuchsstoffen sowie eine Übersicht über Strukturformeln der in der Arbeit häufig genannten organischen Unkrautbekämpfungsmittel. H. Neururer

Stammer (H. J.): **Beiträge zur Systematik und Ökologie der mitteleuropäischen** *Acarina*. Band I. *Tyroglyphidae* und *Tarsonemini;* Teil 2, Abschnitt III: Krczal (H.): **Systematik und Ökologie der** *Pyemotiden*. Seite 385—625, 85 Abbildungen; Abschnitt IV: Karafiat (H.): **Systematik und Ökologie der** *Scutacariden*. Seite 627—712, 42 Abbildungen; Abschnitt V: Schaarschmidt (L.): **Systematik und Ökologie der** *Tarsonemiden*. Seite 713—823, 55 Abbildungen. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig 1959. Preis DM 52·—.

Der vorliegende zweite Teil des Bandes I der Beiträge zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer *Acarinen* (Besprechung des ersten Teiles siehe Pflanzenschutzberichte *21*, 1958, 23—24) enthält die Bearbeitung der *Pyemotiden, Scutacariden* und *Tarsonemiden*, die zur Superfamilie der *Tarsonemini* zusammengefaßt werden. Jedem der drei Abschnitte liegt eine gleiche Einteilung zugrunde. Der kurzen Erläuterung über Materialbeschaffung und Präparationsmethoden folgt ein allgemeiner Teil, der morphologische Details der einzelnen Entwicklungsstadien und auch ausführliche Angaben über die innere Organisation der Tiere enthält. Im zweiten Teil folgen Bestimmungsschlüssel der Familien, Gattungen und Arten. Der dritte systematische Teil befaßt sich mit der Familien-, Gattungs- und Artdiagnose, die kurz und präzise beschrieben ist. Sie enthalten neben den Synonyma die Beschreibung der Art sowie kurze Angaben über Vorkommen und Verbreitung. Im vierten, ökologischen Teil, werden zahlreiche ausführliche Erfahrungsberichte der Autoren dargelegt und eine Fülle neuer Erkenntnisse vermittelt, und dieser Teil kann schon allein deshalb als äußerst wertvoll bezeichnet werden. Mit einer Zusammenfassung und einem ausführlichen Verzeichnis der bereits vorliegenden Literatur werden die drei Abschnitte beendet. Erwähnenswert erscheint, daß die Systematik der *Pyemotiden* einer eingehenden Revision unterzogen und die Familien- und Gattungsdiagnosen neu formuliert wurden; ebenso erfährt die Systematik der *Tarsonemiden* eine Revision. Die Beschreibungen der Familien der *Scutacariden* wurden ebenfalls neu formuliert und die Bestimmungstabelle völlig umgearbeitet. 36 *Pyemotiden*-Arten, 21 Arten und 5 Unterarten der *Scutacariden*, 19 Arten der *Tarsonemiden* werden neu beschrieben.

Mit der Bearbeitung der *Pyemotiden, Scutacariden* und *Tarsonemiden* wurde das Werk um einen weiteren wertvollen Beitrag bereichert, der nicht nur den Spezialisten, sondern auch den angewandten Entomologen wertvolle Dienste leisten wird. H. Böhm

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5
Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58

